نموذج ترخيص

أنا الطالب : جازي صالح حمود البلوي أمنح الجامعة الأردنية و/ أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليمية والجامعات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: جازي صالح حمود البلوي

التوقيع:

التاريخ: ٢٠١٢/١١/٢٨

الجامعة الأردنيـــــة
كلية الدراسات العليا

التاريـــخ: / /

نموذج رقم (١٦)
اقرار والتزام بالمعايير الأخلاقية والأمانة العلمية وقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها لطلبة الدكتوراه

أنا الطالب: جازي صالح حمود البلوي الرقم الجامعي: (٩٠٩٠١٥٠)
تخصص: مناهج عامة الكليـــــة: العلوم التربوية

عنوان الاطروحة: أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

اعلن بأنني قد التزمت بقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها وقراراتها السارية المفعول المتعلقة باعداد اطروحات الدكتوراه عندما قمت شخصيا" باعداد اطروحتي وذلك بما ينسجم مع الأمانة العلمية وكافة المعايير الأخلاقية المتعارف عليها في كتابة الأطروحات العلمية. كما أنني أعلن بأن اطروحتي هذه غير منقولة أو مستلة من أطاريح أو كتب أو أبحاث أو أي منشورات علمية تم نشرها أو تخزينها في أي وسيلة اعلامية، وتأسيسا" على ما تقدم فانني أتحمل المسؤولية بأنواعها كافة فيما لو تبين غير ذلك بما فيه حق مجلس العمداء في الجامعة الأردنية بالغاء قرار منحي الدرجة العلمية التي حصلت عليها وسحب شهادة التخرج مني بعد صدورها دون أن يكون لي أي حق في التظلم أو الاعتراض أو الطعن بأي صورة كانت في القرار الصادر عن مجلس العمداء بهذا الصدد.

توقيع الطالب: .... التاريخ: ٢٨ / ١١ / ٢٠١٢

تعتمد كلية الدراسات العليا
هذه النسخة من الرسالة
التوقيع.......... التاريخ ٢٨/١١/٢٠١٢

أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية

إعداد

جازي صالح حمود البلوي

المشرف

الدكتور عدنان سليم العابد

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً للحصول على درجة الدكتوراه الفلسفة في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

تشرين ثاني، ٢٠١٢

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة (أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية) وأجيزت بتاريخ ١٤/١١/٢٠١٢ ٠

أعضاء لجنة المناقشة	**التوقيـــــــــــع**
الدكتور عدنان سليم العابد، مشرفا أستاذ مشارك – مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها	....
الدكتورة نرجس عبد القادر حمدي، عضوا أستاذ- تكنولوجيا التعليم	....
الدكتور أحمد محمد المقدادي ، عضوا أستاذ مشارك – مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها	....
الدكتور علي محمد الزعبي، عضوا أستاذ مشارك- مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها (جامعة اليرموك)	....

الإهداء

إلى أعز وأغلى الناس والدتي العزيزة أطال الله في عمرها وألبسها ثوب الصحة والعافية التي لم تنساني دائماً من دعائها

إلى إخواني وأخواتي الأعزاء

إلى كل أفراد أسرتي العزيزة التي صبرت على غيابي وشاركتني معاناتي

زوجتي الغالية

وأبنائي حفظهم الله ورعاهم،

إلى زملائي وكل من ساهم في إثراء معرفتي وساعدني في إنجاز هذه الدراسة

أهدي هذا العمل المتواضع .

جازي البلوي

الشكر والتقدير

الحمد والشكر لله رب العالمين أولاً وأخيراً الذي أعانني ويسر أمري ووفقني على إنجاز هذه الدراسة .

فإنه لا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى أستاذي الفاضل الدكتور عدنان سليم العابد على ما قدمه لي من توجيه وإرشاد ونصح والذي من بين يديه خرجت هذه الثمرة حتى اكتملت بهذه الصورة .

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأساتذة الأفاضل: الأستاذة الدكتورة نرجس حمدي، والدكتور أحمد المقدادي، والدكتور علي الزعبي أعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول المشاركة في مناقشة هذه الدراسة الذين لم يبخلوا على بمعلومة أو إسداء نصيحة فبارك الله لهم عملهم ونفع بهم .

كما أتقدم بالشكر الجزيل لمدير مدرسة ابن العميد الثانوية على التسهيلات التي قدمها للقيام بالدراسة وإنجاحها. وأشكر بامتنان معلم الرياضيات في المدرسة على تفضله بالقيام بتدريس الطلبة عينة الدراسة.

كما أشكر لجنة التحكيم وكل من ساهم معي في إخراج هذا الجهد العلمي على صورته الحالية إلى كل هؤلاء شكري وتقديري .

والله ولي التوفيق

الباحث

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

فهرس الملاحق

أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية

إعداد

جازي صالح البلوي

المشرف

الدكتور عدنان سليم العابد

الملخص

سعت الدراسة الحالية إلى تقصي أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. وبالتحديد أجابت الدراسة الحالية عن السؤالين الآتيين:

السؤال الأول: "ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟"

السؤال الثاني: "ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟ "

أستخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (ضابطة وتجريبية) حيث تم اختيار أفراد الدراسة من بين طلاب مدرسة ابن العميد الثانوية الحكومية بطريقة قصدية لإجراء الدراسة عليها وتم اختيار الشعبتين (أ)، (ب) عشوائياً حيث جاءت الشعبة (أ) كمجموعة تجريبية طُبّق عليها البرنامج المستند إلى برمجية جيوجبرا وجاءت الشعبة (ب) كمجموعة ضابطة طُبّق عليها طريقة التدريس الاعتيادي، وقد بلغ مجموع أفراد الدراسة (٦٤) طالباً.

ولتحقيق أهداف الدراسة تمّ إعداد برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا والمُصمم كنظام تعليمي متكامل، بالإضافة إلى استخدام أداتين هما اختبار حل المسألة الرياضية المكوّن من (١٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات المكوّن من (٣٦) فقرة وقد تم استخراج دلالات الصدق والثبات لأدوات الدراسة بالطرق المناسبة ووُجدت مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

وتضمنت إجراءات الدراسة التطبيق القبلي لاختبار حل المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات على المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك قبل البدء في تنفيذ البرنامج التعليمي ثم تنفيذ المعالجتين التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) والضابطة (البرنامج الاعتيادي) على أفراد الدراسة لفترة أربعة أسابيع وبعد الانتهاء من تطبيق المعالجتين، تم تطبيق اختبار حل المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات. ومن ثم جُمعت البيانات وفُرغت على الحاسوب، وعولجت إحصائياً واستخرجت النتائج، وتم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لضبط الفروق بين المتوسطات للمجموعتين في التطبيق القبلي للمقاييس والكشف عن دلالة الفروق في متوسطات درجات طلاب المجموعتين على التطبيق البعدي للاختبارين.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً (α = ٠,٠٥) في حل المسألة الرياضية يُعزى إلى البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا كما أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً(α = ٠,٠٥) في الدافعية نحو تعلم الرياضيات يُعزى إلى البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا.

وبناء على هذه النتائج يوصي الباحث ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على استخدام برمجية جيوجبرا لما توفره من دعم حقيقي لمنهاج الرياضيات المدرسي أو ما تبنيه من فهم لدى المتعلم والعمل على ربط منهاج الرياضيات المدرسي ببرمجيات تعليمية مثل جيوجبرا واعتبارها أساساً من أساسات المنهاج ومكوناً حيوياً من مكوناته وإجراء دراسات تستقصي فاعلية برمجية جيوجبرا على متغيرات أخرى تتعلق بالطالب أو بالمعلم.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

المقدمة

يُعد الحاسوب مُكتشَف علمي ذو شأن فقد حقق نجاحاً كبيرا في مختلف مناحي الحياة ولعلّ التعليم هو الرابح الأكبر منه فقد أثبت الحاسوب قدرته على التعامل مع كافة المواد الدراسية ومع جميع فئات الطلاب بالإضافة إلى تطويعه لأغراض إدارة التعليم.

ويمثل الحاسوب قمة ما أنتجته التقنية الحديثة. فقد دخل الحاسوب شتى مناحي الحياة بدءاً من المنزل وانتهاءً بالفضاء الخارجي. وأصبح يؤثر في حياة الناس بشكل مباشر أو غير مباشر. ولما يتمتع به من مميزات لا توجد في غيره من الوسائل التعليمية فقد اتسع استخدامه في العملية التعليمية.حيث يقوم الحاسوب بالاستجابة للحدث الصادر عن المتعلّم فيقرر الخطوة التالية بناءً على اختيار المتعلّم ودرجة تجاوبه.ومن خلال ذلك يمكن مراعاة الفروق الفردية للمتعلّمين (الخريسات وقطيط، ٢٠٠٩).

ويمتلك الحاسوب العديد من الإمكانات التي جعلت منه أداة تنافس العديد من الوسائط التعليمية الأخرى والعديد من الاستراتيجيات التعليمية التي تُركّز على نشاط المتعلم وإيجابيته وعلى أساليب العمل داخل الصف التي تهدف إلى مراعاة الفروق الفردية أو التغلب على بعض مشكلات النظام داخل الصف ويتميز الحاسوب بأنه أداة من السهل الاستعانة بها ودمجها في العديد من الاستراتيجيات التقليدية لتطويرها أو زيادة كفاءتها كأساليب حل المشكلات وطرق الاكتشاف المختلفة (عبود، ٢٠٠٧).

ولعلّ من أهم المهارات التدريسية المعاصرة مهارة استخدام وتوظيف الحاسوب لمصلحة المواد الدراسية والتدريس إذ إنّ الحاسوب أداة التجديد والتغيير والخروج من الروتين المتكرر الرتيب الذي يطغى غالبا على الأداء التدريسي. فالمميزات التي يتمتع بها الحاسوب من سرعة ودقة وتنويع للمعلومات المعروضة ومرونة في الاستخدام والتحكم في طرق العرض تجعله أفضل بكثير من أجهزة عرض المعلومات المختلفة من كتب ووسائل سمعية وبصرية يُعترف بأثرها الحضاري والمعرفي. ويُعد استخدام التقنية التربوية المعتمدة على الحاسوب تحسيناً لنوعية التعليم والوصول بها إلى درجة الإتقان وتحقيق الأهداف التعليمية بوقت وإمكانات أقل وتزيد العائد من

عملية التعليم وتخفض تكاليف التعليم دون تأثير في نوعيته (عبد الحق، ٢٠٠٧، ص ٢٧)، وتدعو معظم التوجهات التربوية المعاصرة إلى تركيز الاهتمام بدمج التكنولوجيا المعتمدة على الحاسوب في التعليم واستخدام التقنيات التفاعلية المتقدمة مثل الوسائط المتعددة والواقع الافتراضي كونها قادرة على تنفيذ العديد من التجارب الصعبة من خلال برامج المحاكاة وتُقرّب المفاهيم النظرية المجردة كما أنها تهيئ بيئات فكرية تحفز المتعلم على استكشاف موضوعات ليست موجودة ضمن المقررات الدراسية (Kartiko, Kavakli& Cheng, 2010).

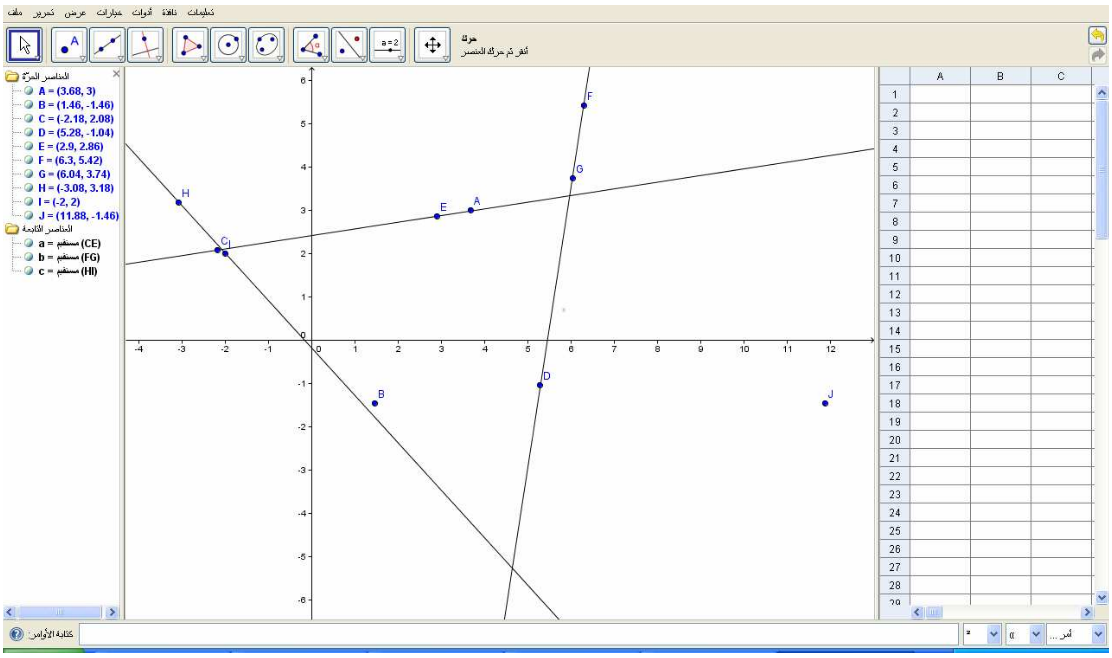
والحاسوب هو التقنية الأكثر تحديا للعاملين في تعليم الرياضيات لما له من تأثير عليها وعلى طرائق تدريسها. فقد ظهر العديد من البرامج المختلفة التي نتج عنها مجال واسع من المهام الرياضية بالإضافة إلى تزايد فرص تعليم وتعلم الرياضيات من خلال استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية ولذلك فقد استثمر تربويو الرياضيات الحاسوب وإمكاناته وبرامجه إذ ساعدهم في تعلم المفاهيم الرياضية المجردة وجسّدها بتمثيلات مختلفة وأسهم في تنمية قدرتهم في حل المسألة الرياضية مما زاد من تحصيل الطلبة في الرياضيات وأكسبهم المهارات الرياضية من دقة وإتقان وترتيب (Wei & Isamil, 2010).

ولأهمية الحاسوب والتكنولوجيا في تعلم الرياضيات وتعليمها فقد اعتمد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM National Council of Teachers of Mathematics) مبدأ التكنولوجيا كواحد من المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية وينص هذا المبدأ على ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات وعلى رأسها الحاسوب والبرمجيات التعليمية والآلات الحاسبة لما لها من وافر الأثر في تحسين تعلم الطلبة وتسهيل تنظيم وتحليل البيانات والقدرة على القيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة والمساعدة على البحث في كافة فروع الرياضيات (NCTM, 2000).

ولذلك فقد تعاظم استخدام برامج الحاسوب وبرمجياته في تعليم الرياضيات واستقصى الباحثون في تعليم الرياضيات أثر عدد منها في إحداث تغيير في طرق تدريس الرياضيات أو تطوير مناهجها وآثارها الإيجابية على المعلم والمتعلم على حد سواء (NCTM, 2008). فاستخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات من خلال البرمجيات التعليمية الجيدة يزوّد المتعلم بزخم هائل من التفاعل الحقيقي في أثناء عملية تعلم الرياضيات تفوق أي وسيلة تعليمية أخرى. ويقصد بالتفاعل هنا المشاركة المباشرة المستمرة في اتجاهين بين المتعلم والبرمجية التعليمية المقدمة بوساطة الحاسوب متضمنة أنشطة إيجابية من قبل كل من الطرفين (الفار، ٢٠٠٢).

وتُعد برمجية جيوجبرا GeoGebra من البرمجيات الأكثر حداثة في تعليم الرياضيات وتعلمها فهي برمجية متعددة المهام ويمكن استخدامها في الجبر والهندسة والحسابات التحليلية كما أنها مفيدة في رسم الأشكال الهندسية المتعددة عبر إدخال الإحداثيات أو عبر رسم النقاط وتدعم اللغة العربية في استخدامها بالإضافة إلى أنها مصممة بطريقة تمكّن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضيّة من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه وتشمل البرمجية كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلّم سهلة وشيقة إذ يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق وهذا يتوافق تماماً مع المنحى البنائي للتعلّم (Akkaya, Tatar, & Kagizmanli, 2011).

ويشير الرسم الإلكتروني في الشكل (١) إلى تكامل الجبر والهندسة من خلال رسم الخطوط المستقيمة بدلالة نقطتين ومن ثم حساب المساحة المحددة بتلك الخطوط المستقيمة.



الشكل (١)
مثال على رسم رياضي ديناميكي يجمع بين الجبر والهندسة بواسطة برمجية جيوجبرا

والرياضيات مادة تتطلب مهارات خاصة مثل التطبيق وحلّ المسألة والرسم والإدراك ثلاثي الأبعاد كما أنها تتطلب دافعية نحو تعلمها (Obara ,٢٠١٠)، فالدافعية نحو تعلم الرياضيات هي إحدى المتغيرات المهمة في المواقف الصفية وكثير من مشكلات التعلم يمكن أن تكون ناتجة عن تدني الدافعية وإن هذه المشكلات قد تحل عند تصميم مواد تعليمية يستطيع المعلمون من خلالها حث دافعية الطلبة بطرق مختلفة من خلال استخدام برمجيات حاسوبية.

ولعلّ برنامجاً تعليمياً يقوم على برمجية جيوجبرا، ويبحث أثر ذلك في حلّ المسألة الرياضيّة لدى الطلبة وفي دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات هو ما يُجدر القيام به وهو ما حثت عليه دراسات وأوصت به أخرى (Abu Bakar, Ayub, Luan, & Tarmizi, 2010)، وبناء على ذلك أتت هذه الدراسة للوقوف على تقصي أثر برنامج تعليمي يقوم على برمجية جيوجبرا في حلّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يشكل الحاسوب ببرمجياته المختلفة بيئة تعليمية ممتلئة بالتشويق والإثارة تُفعم المتعلم بالنشاط والحيوية وتتعدى برمجيات الحاسوب كونها وسائل بل تُعد مناهج بذاتها فتساعد في تنظيم عملية التعلّم وتُمكّن المعلم من التدريس والاختبار بأسلوب شيق وممتع يدفع بالمتعلم إلى الاستمرارية والتشويق في عملية التعلّم وما برمجية جيوجبرا GeoGebra إلا إحدى تلك البرمجيات التي تساعد المتعلم على فهم أفضل وقدرة على التعامل بمنطق علمي.

ويعتقد العاملون في مجال تعليم الرياضيات أن القدرة على حلّ المسألة هي من أهم المهارات التي يجب أن يمارسها الطالب ذلك لأن حلّ المسألة يرتبط ارتباطاً مباشراً بحلّ المشكلات فحلّ المسألة يتطلب من الطالب القيام بالكثير من العمليات كإعادة صياغة المسألة وتحليلها ورسمها وتجسيدها وقد تحتاج إلى عمليات تركيب واستقصاء ووضع فرضيات واختبار مدى ملائمة تلك الفرضيات.

وللدافعية نحو تعلم الرياضيات دور كبير في تشجيع المتعلم وتحصيله وتطوير قدراته وتتحسن هذه الدافعية لدى الطلبة عندما يتعلمون في بيئة مشجعة للاستقلالية يتم فيها تنمية التحدي والفضول والسيطرة والخيال وإشراك الطالب في عمليات التعلم وتحمل مسؤولية تعلمه.

وبناء على ما تقدم فقد تمثلت مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟ "

وانبثق من السؤال الرئيس السؤالين الآتيين:

السؤال الأول: " ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟"

السؤال الثاني: " ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟ "

فرضيات الدراسة

للإجابة عن السؤالين الأول والثاني للدراسة وتناول الدراسة متغيرين تابعين هما: حلّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات صيغت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان :

الفرضية الأولى: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار حلّ المسألة الرياضية ".

الفرضية الثانية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات".

أهمية الدراسة ومبرراتها

تتجسد أهمية هذه الدراسة في أنها تزوّد العاملين في مجال تعليم الرياضيات وتعلّمها خاصة المعلمين بتطبيقات حاسوبية لبرمجية متعددة الوظائف والمهام مما يساعدهم في استخدام طرق أكثر تنوع وفاعلية في تدريسهم الرياضيات ومن شأن استخدام تلك البرمجية أن تُسهم في تحفيز الطالب نحو الرياضيات وتعلمها ويمنحهم الفرصة لدراسة المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية في بيئة ديناميكية.

كما تستمد الدراسة أهميتها من أهمية حلّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات فحلّ المسألة الرياضية يُكسب المفاهيم معنىً ووضوحاً لدى الطالب ويسمح بتطبيق التعميمات في مواقف جديدة إضافة لكونه وسيلة للتدريب على المهارات الرياضية المختلفة أما الدافعية نحو تعلم

الرياضيات فتعمل على تحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات ومن شأنها زيادة تحصيلهم للرياضيات (أبو زينة، ٢٠١٠).

محددات الدراسة

تتحدّد نتائج هذه الدراسة بما يلي :

١- تقتصر الدراسة على طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة ابن العميد الثانوية الحكومية بمنطقة تبوك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١١.

٢- تعتمد الدراسة اختبار في المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات من إعداد الباحث وتم فحص صدقهما وثباتهما.

٣- تعتمد الدراسة على برمجية جيوجبرا GeoGebra في تصميم البرنامج التعليمي.

التعريفات الإجرائية

تتضمّن الدراسة التعريفات الإجرائية الآتية:

١. برمجية جيوجبرا: هي برمجية رياضيات فعالة تتخصص في الجبر والهندسة والحساب طورت لتعليم الرياضيات في المدارس من قبل ماركوس هونوتر من جامعة فلوريدا أتلانتك وباستخدام هذه البرمجية يمكن رسم النقاط والمستقيمات والمتجهات وغيرها ويمكن مباشرة إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات والإحداثيات ولهذه البرمجية القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام والمتجهات وإيجاد المشتقات والتكاملات للاقترانات (Akkaya, Tatar, & Kagizmanli, 2011).

٢. البرنامج التعليمي : إجراءات تنفيذ التعليم وفق برمجية جيوجبرا، وتُعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها مجموعة الأنشطة والإجراءات والوسائل التي يُبنى عليها استخدام برمجية جيوجبرا، ويقوم طلاب الصف الأول الثانوي من خلاله بتعلم التحويلات الهندسية.

٣. المسألة الرياضيّة : موقف جديد ومختلف يضع الطالب أمام تحدي لقدراته خاصة أنه لا يكون لديه حل في حينه ويقوم الطالب باستدعاء معلوماته السابقة ويربطها بعناصر الموقف الحالي بطريقة جديدة تمكنه من الوصول إلى الحل (أبو زينة، ٢٠١٠)، وفي هذه الدراسة

تتمثل بمجموعة المسائل الرياضيّة المعدّة لاختبار المسألة الرياضية والمرتبطة بوحدتي الجبر والهندسة التحليلية.

٤. حلّ المسألة الرياضيّة : هي مجموعة من التحركات والخطوات والإرشادات التي يقوم بها المعلم أثناء الحصة الدراسية وفق خطوات حلّ المسألة الرياضيّة إذ يقوم الطالب بقراءة المسألة وإعادة صياغتها بلغته الخاصة وتحديد المعطيات والمطلوب ثم يقوم الطالب باختيار الإستراتيجية الخاصة المناسبة للحل ومن ثم تنفيذ خطة الحل التي تتضمن تنفيذ الإستراتيجية أو مجموعة الاستراتيجيات بمهارة وأخيراً تقويم الحل عبر التحقق من معقولية الإجابة(أبو زينة، ٢٠١٠)، ويُعرّف حلّ المسألة إجرائياً بأنه الدرجة التي يحققها الطالب في اختبار المسألة الرياضية المُعد لذلك.

٥. الدافعية : هي حالة المتعلم الداخلية التي تحرك سلوكه وأدائه وتعمل على استمرار توجيهه نحو تحقيق هدف معين أو غاية محددة (العواملة، ٢٠١٠)، وتُقاس الدافعية نحو تعلم الرياضيات إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الأول الثانوي في مقياس الدافعية المُعد لذلك.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

يتناول هذا الفصل عرضاً لمفاهيم الدراسة من استخدام الحاسوب وبرمجياته في تعليم الرياضيات خاصة برنامج جيوجبرا وكذلك يتطرق الفصل إلى حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلّم الرياضيات ويعرض الفصل عدداً من الدراسات ذات العلاقة باستخدام الحاسوب وبرمجياته في تعلم الرياضيات وتعليمها.

أولاً : الإطار النظري

يشير الإطار النظري إلى كيفية توظيف الحاسوب وبرمجياته في دراسة الرياضيات وكذلك يشير إلى برامج الحاسوب ومفهوم المسألة الرياضية واستراتيجيات حلها والدافعية نحو تعلم الرياضيات.

مجالات استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات :

ذكر روفائيل ويوسف (2001) مجالات عديدة لاستخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات ويمكن تلخيصها كما يلي :

١. استخدام الحاسوب في التدريب والمران فيقوم المتعلم بالتدريب على ما قام المعلم بتدريسه بالفصل .

٢. استخدام الحاسوب في تدريس منهج أو درس في الرياضيات من خلال طريقة حل المشكلات ويوجد ثلاث مداخل لاستخدام الحاسوب في حل المشكلات الرياضية هي : مدخل كتابة البرامج مدخل استخدام البرامج حل المشكلات أثناء تعلم كتابة البرامج .

٣. يستخدم الحاسوب في عمل محاكاة لبعض المفاهيم أو النظريات أو استنتاج بعض القواعد.

٤. استخدام الحاسوب في تعديل المفاهيم الخاطئة في الرياضيات .

٥. استخدام الحاسوب في تعليم بعض المهارات والمفاهيم المركبة مثل (الرسوم البيانية والأشكال الهندسية في ثلاثة أبعاد).

٦. استخدام الحاسوب في التدريب لإتقان المهارات التعليمية مثل مهارات التمارين الحسابية والرياضية وفي استيعاب المفاهيم الرياضية.

٧. يستخدم الحاسوب في إدارة ألعاب تعليمية هادفة في مادة الرياضيات مما يزيد اتجاه التلاميذ نحو دراسة الرياضيات.

أنماط برمجيات التعليم بمساعدة الحاسوب :

توجد عدة أنماط أو فروع للبرمجيات المستخدمة في التعليم بمساعدة الحاسوب وقد تشتمل البرمجية التعليمية على أكثر من نمط أو فرع حتى تكون برمجية تعليمية متكاملة ويعتمد ذلك على الهدف من البرمجية ونوع المادة العلمية وطبيعة الطالب , فمثلا برمجية نمط التعليم الشامل أو الشرح والإلقاء قد تحتوي على نمط التدريب والممارسة أو المران , وبعد عرض أو شرح المادة العلمية التي من أجلها صممت هذه البرمجية، وبرمجيات المحاكاة أو التقليد التي تتضمن تمثيل أو محاكاة الواقع والتدريب والممارسة على الموقف أو المواقف التي صممت من اجلها وعرض المشكلات التي قد يتعرض لها الطالب في الموقف وطريقة حلها (سلامة، 1996).

البرامج التعليمية البحتة :

يرى مرعي والحيلة (١٩٩٨) أنّ البرنامج التعليمي يقوم بتقديم المعلومات في وحدات صغيرة ويتبع كل وحدة سؤال خاص عن تلك الوحدة ويقوم الحاسوب بعدها بتحليل استجابة الطالب ويوازنها بالإجابة التي قد وضعها المؤلف.

برامج اللعب :

تختلف برامج اللعب التي يقدمها الحاسوب في أهدافها , فمن الممكن أن تكون هذه الأهداف تعليمية أو ترفيهية ويعتمد ذلك على المهارة المراد التدريب عليها وعلاقتها بالتعليم وتعد البرامج الآتية (Invaders), (Space)، (Battelship) أمثلة جيدة للبرامج الترفيهية التي كثيراً ما يقبل عليها الشباب هذه الأيام وخاصة في الدول المتحضرة وهذه البرامج يمكنها أن تؤدي لنا خدمة جيدة من أجل مساعدة الناس في التعريف إلى ما يسمى بأساسيات الحاسوب بطريقة ممتعة وعلى المعلمين أن يضعوا في أذهانهم أن يكون الهدف النهائي من هذه البرامج تعليميا ويمكن للمعلمين السماح لطلبتهم باستخدام برامج ترفيهية محضة كمكافأة لهم على ما قاموا به من واجبات (عبد الحق، ٢٠٠٧).

وتعد البرامج التعليمية التي هي على شكل ألعاب ذات دافعية قوية وخاصة التدريبات التي تحتاج إلى الإعادة في تعلمها ويمكن تطبيق الألعاب التعليمية في مجال التدريب الإداري إذ يشكل المشاركون فرقا إدارية يقومون بإبداء الآراء فيما يتعلق بالتعاون والفريق الفائز هو الذي يحصل على أعلى الدرجات المتعلقة بفوائد التعاون.

برامج المحاكاة :

يجابه الطالب في برامج المحاكاة موقفا شبيها لما يواجهه من مواقف في الحياة الحقيقية إذ أنها توفر للطالب تدريبا حقيقياً دون التعرض للأخطار أو للأعباء المالية الباهظة التي من الممكن أن يتعرض لها المتدرب فيما لو قام بهذا التدريب على أرض الواقع (عبد الحق,٢٠٠٤).
ويوجد نوع من برامج المحاكاة التي لا تتضمن أية أهداف محددة ويتوقف تحديد هذه الأهداف على المعلم أو الطالب نفسه وبعضها لا يقوم بتزويد التلاميذ بأية إرشادات خاصة ويقوم الحاسوب بترك تحديد هذه الإشارات للمعلم نفسه أو أن يقوم الطالب نفسه باكتشاف مدى التأثير الحاصل نتيجة لتغيير بعض المتغيرات وهذا النوع من برامج المحاكاة يمكن استعمالها بطرق مختلفة من أجل أن تتلاءم احتياجات المواقف التعليمية المختلفة (الفار، ٢٠٠٢).

برامج حل المشكلات :

يوجد نوعان من هذه البرامج :

النوع الأول : ما يكتبه الطالب نفسه حيث يقوم التلميذ بتحديد المشكلة بصورة منطقية ثم يقوم بعد ذلك بكتابة برنامج على الحاسوب لحل تلك المشكلة ووظيفة الحاسوب هنا هي إجراء الحسابات والمعالجات الكافية من أجل التزويد بالحل الصحيح لهذه المشكلة.

النوع الثاني : يتعلق بما هو مكتوب من قبل أشخاص آخرين من أجل مساعدة الطالب على حل المشكلات وفي هذا النوع من البرامج فإن الحاسوب يقوم بعمل الحسابات بينما تكون وظيفة التلميذ هنا معالجة واحد أو أكثر من المتغيرات ففي مسألة حسابية متعلقة بالمثلثات فإن الحاسوب يمكن أن يساعد الطالب في تزويده بالعوامل وما على الطالب سوى الوصول إلى حل للمشكلة (Idris, 2009).

مراحل إعداد برمجية تعليمية في تعلم الرياضيات وتعليمها:

تُعد البرمجية التعليمية المكون الأساسي في استخدام الحاسوب في التعليم وإعداد برمجية تعليمية في تعلم الرياضيات وتعلمها لوحدة دراسية يتم وفق مجموعة من المراحل تُحدد تصوراً شاملاً وتتمثل هذه المراحل كما ذكرها (عبد الحق، ٢٠٠٧) في:

١- مرحلة التصميم Design: ويتم في هذه المرحلة تجهيز كافة عناصر البرمجية من أهداف ومحتوى وأنشطة وتدريبات وتقويم.

٢- مرحلة التجهيز والإعداد Preparation : وتتم فيها صياغة التصميم من أهداف ومادة علمية وأنشطة وصور وأصوات وحركات ويتم فيها تحديد محتوى موضوع البرمجية وتنظيمه في ضوء

خصائص المتعلم ثم وضع خطط دروس الرياضيات وتحديد الوسائل والأساليب والأنشطة المستعملة وكذا طرق التعزيز والتغذية الراجعة وغيرها.

٣- مرحلة كتابة السيناريو Scenario: وتتم فيها ترجمة الخطوط العريضة التي رسمها المصمم إلى إجراءات وأحداث ومواقف حقيقية تعليمية على الورق.

٤- مرحلة التنفيذ Execution وفي هذه المرحلة يتم تجسيد السيناريو ببرمجية تفاعلية متعددة الوسائط ويتم اختبار سلامة عملية التشغيل للبرمجية واختيار عملية استعراض البرمجية واختيار المؤثرات الصوتية واللونية وغير ذلك.

٥- مرحلة التجريب والتطوير Development: وتتم فيها عرض البرمجية على مجموعة من المحكمين بهدف تحسينها وتطويرها حتى تصل إلى مستوى ملائم يسمح بتعميمها.

وتعكس مراحل إنتاج البرمجية نفسها كنظام يعتمد على مدخلات وعمليات ومخرجات مما يزيد من صلابة بنائها وترتيب محتوياتها وتنظيمها أمام المتعلّم.

برمجية جيوجبرا GeoGebra:

الجيوجبرا برمجية مبنية على المعايير العالمية للرياضيّات، وتدعم منهاج الرياضيات كونها تُصمم بطريقة تمكّن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضيّة من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه، ولذلك فإن البرنامج التعليمي المبني على برمجية جيوجبرا هو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضيّة ويشمل البرنامج كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلّم سهلة وشيقة إذ يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق وهذا يتوافق تماماً مع المنحى البنائي للتعلّم.

فلسفة البرنامج المبني على برمجية جيوجبرا :

بُني البرنامج على قناعة راسخة وإيمانٍ عميق بأن كل طالب يستطيع تعلّم الرياضيّات إذا أعطي الفرصة لتعلّمها وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لقدراته بالسرعة التي تناسبه. كما أن البرنامج يستند على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسةLearning by doing فالرياضيّات تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم وعليه فإن إتاحة الفرص الكافية للممارسة يجعل تعلّم الطالب للرياضيات أمراً ممكناً. فالطالب يبدأ بحل مسائل تلاءم قدراته ثم ينتقل تدريجياً إلى مسائل أكثر صعوبة بعد أن يكون قد أتقن التعلّم السابق اللازم لحلّها. وبالتالي ,فإن الرهبة من الرياضيّات وعدم الثقة في القدرة على تعلّمها تزول تدريجياً.

أهداف البرنامج المبني على برمجية جيوجبرا :

يهدف البرنامج إلى تحقيق الأهداف الآتية :

١. مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.
٢. مساعدة الطالب على ربط الأفكار الرياضيّة بعضها ببعض.
٣. مساعدة الطالب على ربط الرياضيّات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
٤. بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلّم الرياضيّات.
٥. تنمية مهارة التعلّم الذاتي.
٦. تحسين تحصيل الطالب في الرياضيّات.
٧. تنمية مهارات التفكير.
٨. تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.
٩. إتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته.

إجراءات تحقيق الأهداف:

تزوّد برمجية جيوجبرا مستخدمه بعدد من الإجراءات؛ ليسهل تحقيق الأهداف وتتمثل هذه الإجراءات في :

١. تصميم مسائل رياضيّة تتدرج من السهل إلى الصعب.
٢. تقديم استراتيجيات تعلّم حديثة في تدريس الرياضيّات.
٣. إعطاء الطالب فرصة البدء من مستواه الحقيقي لا من حيث يريد المعلم.
٤. تقديم مسائل لفظية لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات.

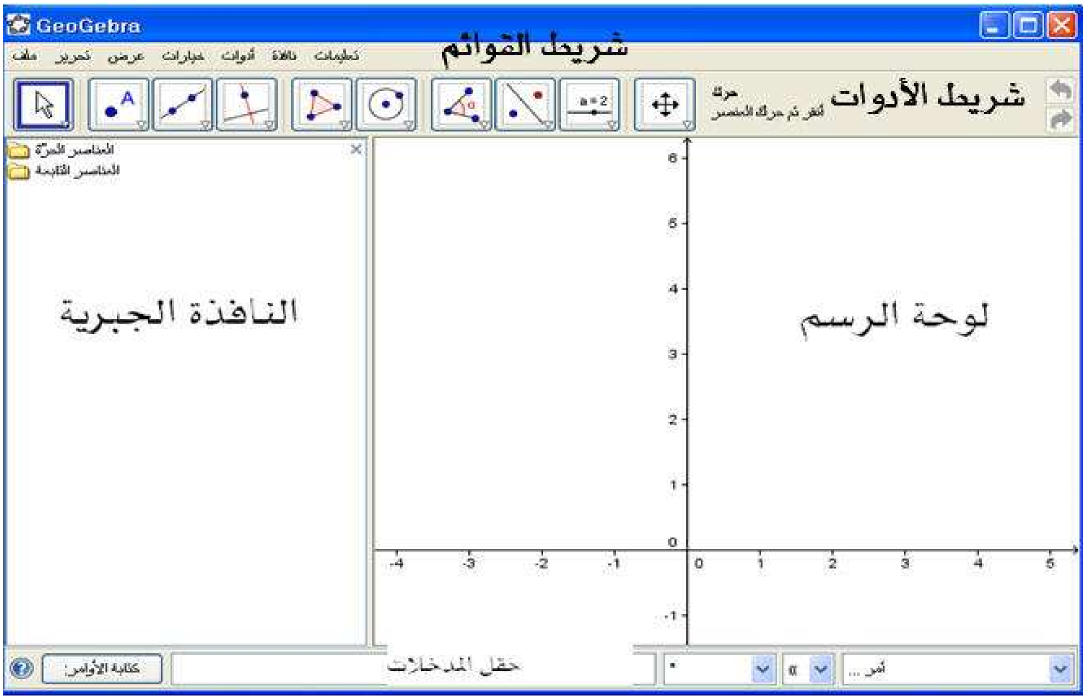
المحاور الرياضيّة التي تغطيها برمجية جيوجبرا

تغطي البرمجية معظم المحاور التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى, إضافة إلى المسائل اللفظية. وتحديداً فإنه يغطي المحاور التالية:

١. **القياس**
٢. الهندسة
٣. الجبر

واجهة البرمجية :

تتكون واجهة برمجية الجيوجبرا كما في الشكل (٢)



الشكل (٢)
واجهة برمجية الجيوجبرا

يشير الشكل (٢) إلى أنّ برنامج جيوجبرا يمكن تقسيمه إلى لوحة الرسم والنافذة الجبرية وحقل المدخلات (الأوامر) وشريط القوائم وشريط الأدوات وفيما يأتي توضيح لكل قسم من هذه الأقسام :

١- لوحة الرسم :

هي اللوحة التي تظهر عليها الأشكال الرياضية والرسم الرياضي ممثلة في المستوي الإحداثي ح × ح أي مجموعة الأعداد الحقيقية × مجموعة الأعداد الحقيقية.

٢- النافذة الجبرية :

هي النافذة التي تظهر فيها كل الإجراءات الرياضية الممثلة على لوحة الرسم أولاً بأول ومن خلالها يمكن تتبع مسار إجراءات ما تم تنفيذه على لوحة الرسم وتغيير بعض الخصائص من خلالها .

٣- حقل المدخلات (الأوامر) :

هو الموضع الذي يمكن فيه كتابة الأوامر الرياضية والمعادلات الخطية ومعادلات الدائرة والإجراءات الرياضية المراد تمثيلها.

٤- شريط القوائم :

وهو الشريط الذي يحتوي على قوائم ملف وتحرير وعرض وخيارات وأدوات ونافذة وتعليمات وهي قوائم أساسية لحفظ الملفات وإجراء التعديلات والخيارات عليها.

٥- شريط الأدوات :

هو الشريط الذي يحتوي على بعض الرموز الرياضية التي تستخدم في تصميم البرمجيات الرياضية مثل النقطة والدائرة والمستقيمات والمضلعات.

حلّ المسألة الرياضية

اهتم التربويون في مجال تدريس الرياضيات كثيراً في دراسة حل المسألة الرياضية والمتغيرات المرتبطة بها إذ إنّ القدرة على حلّ المسألة الرياضية تُعد من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها الطلبة إذ يرتبط حلّ المسألة الرياضية ارتباطاً مباشراً بالطريقة العلمية لحل المشكلات ويرى المجلس الوطني لمعلّمي الرياضيات أن حلّ المسألة الرياضية هو قلب الرياضيات وجسرها على الحياة (NCTM, 2000).

ويعرّف أبو زينة (٢٠١٠: ٩٥) المسألة الرياضية بأنها " موقف جديد يواجه الطالب وليس له حلّ جاهز فيحتاج منه أن يفكر فيه ويحلله ومن ثم يستخدم ما تعلّمه سابقاً ليتمكن من حلّه".

كما يعرّفها عباس والعبسي (٢٠٠٩: ١٠٢) بأنها " موقف رياضي أو حياتي جديد يتعرض له الطالب ولا يوجد له حل جاهز في حينه فيفكر في حلّه ويستخدم ما تعلّمه سابقاً ليتمكن من حله".

ويعرف فالي و كيلي وبورتر وفونزي (Vallee, Kelly, Porter & Fonzi , 2007: 12) المسألة الرياضية بأنها "موقف جديد ومربك للطالب ولا يعرفه من قبل كما أنه لا تتوفر لديه إجابة جاهزة أو حلّ مسبق لهذا الموقف ويثير هذا الموقف تحدياً أمام الطالب بحيث يقوم بتطبيق مجموعة من الاستراتيجيات لحله".

مما سبق يخلص الباحث إلى أن المسألة الرياضية موقف غير روتيني يواجه المتعلّم ويثير أمامه تحدياً للتفكير وإتباع الخطوات العلمية والرياضية المنطقية لحلّ المسألة وخلال التطبيق العملي لحل المسألة فإن الطالب يمارس مهارات التفكير المختلفة ويستعين بما تعلمه سابقاً من مفاهيم وتعميمات وخوارزميات ومهارات.

أهمية حلّ المسألة الرياضية:

تبرز أهمية حل المسألة الرياضية كونها جزءاً أساسيا في تعلم الرياضيات. ففي حياة الفرد اليومية أو في مكان العمل أو في المدرسة يمكن للقدرة على حل المسألة الرياضية أن تنمي

مهارات أخرى لدى الفرد مثل مهارات التفكير الناقد والعليا ويمكنها أن تثير دافعيته نحو تعلم الرياضيات ودراستها. ولابد من القول أن حل المسألة الرياضية ليس فقط أحد أهداف تعلم الرياضيات فحسب بل هي جانب أساسي من جوانب تعلّم الرياضيات لذلك يجب ألا تتم بمعزل عن المنهاج بل يجب أن تكون أحد مكوناته الأساسية (Chapman, 2010).

ويذكر نانوكاوا (Nunokawa, 2005) أن أهمية حل المسالة الرياضية تكمن فيما يلي:

١) أنها العملية التي يتعلّم الطالب بواسطتها مفاهيم جديدة وقد تكون وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية والجبرية والهندسية.

٢) يمكن للمسألة الرياضية أن تدرب الطالب على كيفية توظيف المفاهيم والمهارات في أوضاع ومواقف جديدة.

٣) تمكن الطالب من اكتشاف معارف جديدة وهي وسيلة مثالية لإثارة الفضول الفكري والتقصّي والاستطلاع.

كما يشير مريزيق ودرويش (٢٠٠٨) إلى أن أهمية حلّ المسألة الرياضية تكمن في الجوانب التالية:

١) تطبيق التعميمات والقوانين في مواقف جديدة.

٢) تكسب المفاهيم الرياضية معنىً ووضوحاً لدى الطالب.

٣) وسيلة للتدريب على المهارات الحسابية.

٤) تنمي أنماط التفكير عند الطلبة.

٥) تزيد من تحصيل الطلاب وتنمي اتجاهاتهم الإيجابية نحو الرياضيات.

٦) تنمي دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

إضافة إلى ما سبق تبرز أهمية حلّ المسالة الرياضية في كونها حلقة الوصل بين الرياضيات وبين ممارسة الطالب لأساليب حل مشكلات حياته اليومية وهي في الغالب تحديات تبرز أمام الطالب خارج الصف. كما أن تطبيق عدد من الاستراتيجيات لحل المسألة سوف يدرب الطالب على حل كم أكبر من المسائل الرياضية وخصوصاً المعقدة منها لأن ذلك يفيد في جذب انتباه الطلبة إلى استراتيجيات حلّ المسألة وينمّي لديهم مهارات التفكير العليا وتطويع ذلك في مواجهة مشكلاتهم الحياتية والمستقبلية وانتقال أثر التعلّم ليصبح التعليم منتجاً وذا معنى.

وتمرّ المسألة الرياضية بمجموعة من الخطوات في حلّها أشار إليها أبو زينة (٢٠١٠) على النحو الأتي:

الخطوة الأولى : فهم المسألة:

وتتطلب من المعلّم توفير فرصة كافية للطلاب للتعرف على المسألة عبر قراءتها قراءة واعية أكثر من مرة ويفضل أن تكون من الطلاب أنفسهم كما يجب وضع المسألة في إطار مشكلة متكاملة محددة ومن ثم العمل على تحليل المسألة إلى عناصرها وتبيين المطلوب منها.

الخطوة الثانية : التخطيط للحل

وهي من أصعب خطوات حلّ المسألة لذلك يمكن للمعلم – أحياناً - أن يساعد الطالب في الحصول على فكرة لحلّ المسألة وذلك بطرح العديد من الأسئلة وتقديم توجيهات عامة ويجب أن تكون هذه الفكرة مبنية على خبرات سابقة ومعارف مكتسبة ويقوم المعلم بتوجيه الطلبة إلى الخبرات ذات العلاقة والمسائل ذات الصلة بالمسألة المراد حلّها.

الخطوة الثالثة : تنفيذ خطة الحل

بعد وضع خطة الحل يبقى تنفيذ هذه الخطة ومما يلاحظ بأن الطالب قد ينسى الخطة التي سيتبعها في الحلّ وذلك إذا كان تدخل المعلّم في ابتكار الخطة كبيراً. أما إذا كان قد توصل إلى الخطة بنفسه وبمساعدة بسيطة من المعلم فليس من السهل أن ينساها الطالب. وعند تنفيذ الخطة يجب أن يقتنع الطالب بصحة كل خطوة من الحل.

الخطوة الرابعة : مراجعة الحل

بعد الانتهاء من حلّ المسألة يجب على الطالب إعادة النظر في الحل وما توصل إليه وذلك لكي تزداد معلوماته تركيزاً ويزداد مقدرة على حلّ المسائل فقد يعدّل في الحل أو يتوصل إلى فهم أعمق.

الدافعية

تمثل الدافعية أحد المتغيرات الأساسية التي تحدد قوة ونشاط ما يقوم به الفرد من أداء متوقع أن يحصل من خلال هذا الأداء على إنجاز تكون نتيجته مرضية لديه سواء أكان هذا الإنجاز رياضياً أو مهنياً أو أكاديمياً أو قيادياً أو إبداعياً (الوهيبي، ٢٠٠٤). ويرجع تاريخ استخدام هذا المفهوم إلى عالم النفس الأمريكي مواري Muray في العام ١٩٣٨ والذي بحث في طبيعة الدافعية وأنواعها وبعض طرق قياسها تجريبياً. وقد عرف مواري الدافعية على أنها المثابرة في التغلب على العقبات والكفاح لعمل شيء صعب بأفضل وأسرع ما يمكن. وقد أعد مواري اختباراً لقياس الدافعية أسماه تفهم الموضوع Thematic Apperception Test (TAT)، المبني على قصص يستوحيها الفرد المفحوص من صور غامضة على اعتبار أن الفرد يعبر عن نفسه من خلال

القصص التي يرويها عن الصور. ومن ثم طور ماكليلاند (McMCelland) اختبار TAT في دراسة نشرها في العام ١٩٤٩.

وقد عرف "ماكليلاند" الدافعية على أنها ميل مستمر نوعاً ما نحو النجاح (أبو زيد، ٢٠٠٥). ثم جاءت نظرية "اتكنسون" Attikinson معززة لنظرية "مكليلاند"، فهو يرى أن القرار المرتبط بالدافعية هو نتاج موقف صراعي ويفترض أن السمات المرتبطة بالاجتهاد والسعي إلى مستوى من التفوق تستثير كلاً من الرجاء في النجاح والخوف من الفشل وهي التي تحد ما إذا كان الفرد سيتحرك صوب الأعمال المرتبطة بالإنجاز أو بعيداً عنها (صبري، ٢٠٠٥). إن توقع النجاح يلازمه شعور بالفخر ويولد الثقة بالمستقبل والحياة بشكل عام، بينما يدفع الخوف من الفشل الأفراد إلى الميل لعدم تحمل مسؤولية النشاطات ذات العلاقة بالتحصيل أي الافتراض بأن القوة الدافعة وراء كافة الإنجازات ذات القيمة في المدرسة وخارجها هي عبارة عن توقع وجداني. وتعتمد استثارة الطلبة على جاذبية الهدف التحصيلي وعلى توقعهم بإحراز الهدف. وهذا يقود إلى أن كافة الأشخاص ستتم استثارتهم للعمل إذا كانت هناك فرصة معقولة لحصولهم على شيء يريدونه وأن تناقص التوقع بتحقيق الهدف المرغوب يقلل الجهود لإحراز الهدف (أبو شقير، ٢٠٠١).

وتؤثر الدافعية في تحديد مستوى أداء الفرد وإنتاجيته في مختلف المجالات والأنشطة التي يواجهها ومن ذلك المجال التعليمي. ويقصد بالدافعية في المجال الدراسي تلك القوة التي تثير سلوك الطالب وتوجهه نحو عمل يرتبط بتحصيله الدراسي (الحامد، ١٩٩٦). ويكمن أساس الدافعية الدراسية والتحصيل في حالة السرور التي يتوقعها الفرد من إنجاز مهمة ما بطريقة متميزة. وتعمل الدافعية على زيادة قدرة الفرد على التحصيل المتميز وتحقيق مستويات متقدمة من الإنجاز (محمود، ٢٠٠١). كما أثبتت العديد من الدراسات أن ذوي الدافعية المرتفعة يكونون أكثر نجاحاً في المدرسة ويحصلون على ترقيات في وظائفهم وعلى نجاحات في إدارة أعمالهم أكثر من ذوي الدافعية المنخفضة (الريماوي، ٢٠٠٤).

هذا وتعددت النظريات التي تحاول تفسير الدافعية وأهمها نظريات "بور" Bower (1981) و "ولفوك" Woolfolk (1990) اللذين فسّرا الدافعية على أساس معرفي وأن دافعية التعلم الدراسي تقوم على أساس أن الطلبة مدفوعون بدوافع داخلية فهم يندمجون في مواقف التعلم ويميلون إلى المثابرة والاجتهاد من أجل زيادة الخبرة وتحقيق مستويات تحصيلية عالية ومهارات معرفية مرتفعة فيما يرى أنصار الاتجاه التحليلي أن الفرد يقوم بتحليل سلوكه الآني والمستقبلي ويربط ذلك بالقدر الذي يشعر فيه بالسعادة واللذة والارتياح فيسعد بالسلوكيات التي تحقق له ذلك ويكون هذا دافعاً للإنجاز السريع والجيد. وينطبق ذلك على العملية التعليمية إذ أن الطالب يستجيب للمادة

أو الموقف التعليمي إذا ما رأى أنه يلبي له رغبته ويحقق له الارتياح والسعادة أياً كان مصدرها فالدافعية من هذا المنظور تتحقق إذا صاحبها شعر بالرضا والسعادة التي تمثل دافعاً للفرد. أما الدافعية عند السلوكيين فما هي إلا حالة تسيطر على أداء الفرد وتتمثل في استجابة مستمرة مرهونة بمعزز معين وبذلك يقترن أداؤه لاستجابة ما وتكراره لها بالحصول على معزز. فيما يرى أنصار نظرية الجشتالت أن الدافعية تظهر في الحالة التي يكون فيها الكائن الحي أمام مشكلة يعد القانون الثواب والعقاب الأساس المهم في حلها (كامل، ٢٠٠٣).

ومن بين نظريات تفسير السلوك في المدرسة الاجتماعية نجد أن نظرية العزو تفترض أن كيفية تفكير الفرد في النجاح أو الفشل تؤثر في دافعيته فالفرد مرتفع الدافعية يعتقد أن نجاحه يعود إلى قدراته الذاتية واجتهاده فيما يعزو الفرد متدني الدافعية فشله إلى عوامل خارجية كالحظ والعلاقات الاجتماعية ونحوها أما الجهود الذاتية أياً كانت فهي لا توصل إلى النجاح في نظره (الحامد، ١٩٩٦).

ويفسر الإنسانيون الدافعية من منطلق تصورهم أن سلوك الأفراد وراءه دوافع ترتبط بإشباع الذات وبالتالي فإن إشباع تلك الحاجات لديهم سيمكنهم من تحقيق ذواتهم بالإنتاج والإبداع فالمتعلم مثلاً يحاول بقدر استطاعته استثمار كل إمكاناته الذاتية لتحقيق النجاح وتحقيق الذات ومن المؤكد أن قدرات الأفراد تختلف والفرص المتاحة لهم تختلف أيضا مما يجعل الفرد في سعي مستمر لتحقيق ذاته (عطيه، ٢٠٠٢). وينشأ دافع الإنجاز الدراسي من حاجات مثل وجود الهدف والسعي إلى التفوق والنجاح في المهام الصعبة كما يتأثر دافع الإنجاز بعوامل أهمها الهدف وتوقعات الفشل والأسرة والمعلم.

ويتفق غالبية الباحثين على أن الدافعية للتعلم متعددة الأبعاد وتختلف باختلاف الأفراد والبيئات. ومن الأبعاد الممكنة للدافعية : وجود الهدف والسعي لتحقيقه والطموح والمثابرة والقدرة على تحمل المسؤولية والمنافسة والرغبة في التفوق والقدرة على الإتقان والثقة بالنفس واحترام الذات (أبو زيد، ٢٠٠٥؛ العويهان، ٢٠٠٧).

وترتبط الدافعية بمثيرات داخلية وخارجية وعليه فلا بد من التعرف إلى حاجات وميول واتجاهات ورغبات الفرد عند حدوث السلوك وماهية الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها والتي نطلق عليها في مجملها الدوافع إذ يتم إدراك هذه الدوافع كحالات نفسية أو معرفية أو نفسية معرفية تعمل على توجيه السلوك لتحقيق غاية معينة (أبو جادو، ٢٠٠٠). وتشير الدافعية للتعلم إلى حالة داخلية عند المتعلم تدفعه إلى الانتباه إلى الموقف التعليمي والإقبال عليه بنشاط موجه والاستمرار فيه حتى يتحقق التعلم. وفي رأي "أتكنسون" أن الميل للحصول على النجاح ميل متعلم يختلف من فرد لآخر كما يختلف عند الفرد الواحد في المواقف المختلفة. وتتأثر الدافعية عند قيام الفرد بمهمة

ما بثلاثة عوامل رئيسة هي الدافع للوصول إلى النجاح واحتمالات النجاح والقيمة الباعثة للنجاح (القضاة والترتوري، ٢٠٠٦). ويرى قطامي وعدس (٢٠٠٢) أن دافع التحصيل يتمثل في الرغبة في القيام بعمل جيد والنجاح في ذلك العمل وهذه الرغبة هي الطموح والاستمتاع في مواقف المنافسة والرغبة الكبيرة للعمل بشكل مستقل وفي مواجهة المشكلات وحلّها وتفضيل المهمات التي تنطوي على مجازفة متوسطة بدل المهمات التي لا تنطوي إلا على مجازفة قليلة أو مجازفة كبيرة جداً. وتتعدد مصادر الدافعية بتعدد الدارسين لها فيقول بعضهم إن مصدرهم إنجاز الفرد وإتقانه لعمله حيث يشكل الإنجاز دافعاً داخلياً للاستمرار في النشاط التعليمي ويقول آخرون بأن أحد أهم الحوافز الداخلية يكمن في سعي الفرد إلى زيادة قدرته حيث يستطيع القيام بأعمال في بيئته عند تفاعله معها تكسبه فرص النمو والنجاح وتزيد من ثقته بقدراته وذاته وبالتالي تدفعه هذه الثقة إلى بذل جهود جديدة لتحقيق تعلم جديد فيما يعتبر القسم الثالث من الدارسين أن الحاجة إلى تحقيق الذات هي القوة الإيجابية الداخلية التي توجه سلوك الفرد لتحقيق النجاح مما يؤدي إلى شعور الفرد بتحقيق ذاته (القضاة، والترتوري، ٢٠٠٦؛ غباري، ٢٠٠٨).

وتفيد معطيات الواقع المدرسي أن إثارة الدافعية للتعلم تعد إحدى المشكلات الأساسية التي تواجه المعلمين في الغرف الصفية حيث تقوم الدافعية بدور هام في حثّ المعلمين على التعلم والإنجاز وهي بذلك تؤدي أربع وظائف أساسية فهي تستثير السلوك وتؤثر في نوعية التوقعات التي يحملها المتعلمون تبعاً لأفعالهم ونشاطاتهم وتؤثر في توجيه سلوك المتعلمين نحو المعلومات التي يتوجب عليهم الاهتمام بها ومعالجتها وتؤدي إلى تحسين أداء المتعلم نتيجة كونه مدفوعاً نحو الأداء الجيد (الريماوي، ٢٠٠٤).

ويقترح غباري (٢٠٠٨) على المعلمين العديد من استراتيجيات إثارة الدافعية للتعلم من بينها تحديد حاجات المعلمين وتصميم مهمات مناسبة لتلبيتها وتشجيع الطلبة على المشاركة الفعالة في التعلم وتنويع أساليب التعليم ومواده وأدواته ومساعدة الطلبة على وضع أهداف التعلم بأنفسهم والسعي لتحقيقها والاحتفاظ بتوقعات عالية ولكن واقعية للطلبة تدفعهم إلى مزيد من الطموح وتصميم مهمات ومشكلات متوسطة الصعوبة تتحدى قدرات الطلبة وتدفعهم للمثابرة حتى الوصول للحل.

ثانياً : الدراسات السابقة ذات الصلة

اطلع الباحث على الدراسات ذات الصلة باستخدام برامج حاسوبية في تعلم الرياضيات وتعليمها والمنشورة في الدوريات والمجلات وقواعد البيانات وكذلك أطاريح الدكتوراه وفيما يأتي عرض لتلك الدراسات :

قام شنّاق (2002) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام الحاسوب التعليمي بطريقتي التعليم التعاوني والتعلم الفردي مقارنة مع الطريقة التقليدية في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الرياضيات وفي موضوع المساحات والحجوم وتكونت عينة الدراسة من (72) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة الأندلس الثانوية تم اختيار العينة عشوائيا ووزعت على ثلاث مجموعات درست الأولى بشكل تعاوني (في مجموعات ثلاثية)، ودرست الثانية باستخدام الحاسوب بشكل فردي أما الثالثة فقد درست المادة التعليمية نفسها بالطريقة التقليدية وبعد المعالجة الإحصائية أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي يعزى إلي طريقة التعلم ولصالح التعلم بشكل تعاوني مقارنة بالطريقة التقليدية ووجود فروق ذات دالة إحصائية عند نفس مستوى الدلالة يعزى لمستوى أداء الطالبات على الاختبار التحصيلي وكان لصالح فئة التحصيل المرتفع مقارنة بفئتي التحصيل المتوسط والمتدني ولكن لم تكشف الدراسة عن وجود فروق دالة عند مستوى دلالة (α $=0.05$)، للتفاعل بين مستوى التحصيل وطريقة التعلم في أداء الطالبات على الاختبار البعدي.

وأجرى صبح والعجلوني (2003) دراسة هدفت إلى استقصاء اثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الحاسوب مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس في مدينة عمان وقد تكونت عينة الدراسة من (60) طالباً وطالبة منهم (36) طالباً و(24) طالبة وقد وزع أفراد عينة الدراسة إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، ودرست المجموعة التجريبية وحدة المتجهات باستخدام برنامج تعليمي محوسب في حين درست المجموعة الضابطة وحدة المتجهات نفسها بالطريقة التقليدية وقد طبق اختبار تحصيلي على عينة الدراسة قبل إجراء الدراسة وبعدها. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة في الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية كما دلت على وجود أثر ذي دلالة إحصائية في التحصيل يعزى إلى جنس الطالب ولصالح الذكور ولم يوجد أثر ذو دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة يعزى إلى التفاعل بين طريقة

التدريس والجنس. ووجد أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً في اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب في مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية.

واستخدمت دراسة مانوتشيهري (Manouchehri, 2004) برمجية تفاعلية في تعليم الجبر لدعم تدريسه في كلية المجتمع في بوسطن بالولايات المتحدة الأمريكية ولتحقيق هدف الدراسة فقد طُبّقت برمجية نوكالك NuCalc ولمدة ثلاثة أسابيع في تدريس مادة الجبر وتم قياس فاعلية البرمجية من خلال تفاعل المجموعة والاستقصاء الرياضي الذي يقوم به المتعلمون وتفاعل المعلّم مع المتعلمين. وبعد استخدام المنهجين النوعي والكمي خلصت النتائج إلى أن برمجية نوكالك أسهمت كأداة في توسيع التفكير الرياضي لدى الطلبة ودفعت الطلبة إلى الانخراط أكثر في مناقشات المجموعة كما توصلت النتائج إلى أن البرمجية أثبتت أنها وسيلة لتبسيط المفاهيم الجبرية وقد غيّرت من الثقافة الصفية بإحداث التفاعل بين المعلّم والطلبة.

وأجرى البيطار (٢٠٠٥) دراسة حول فعالية برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر لتدريس مقرر حساب الإنشاءات في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للإنجاز والقدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية الصناعية في مصر. ولتحقيق هدف الدراسة فقد قام الباحث بإعداد برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر قائم على نمط التدريس الخصوصي واختبار تحصيلي واختبار الدافعية للإنجاز واختبارات القدرة المكانية الثنائية والثلاثية والذكاء العام ثم قام الباحث بتطبيق الاختبارات قبلياً على مجموعتي الدراسة ورصد النتائج ثم درست المجموعة الضابطة الوحدات كما وردت بالكتاب المدرسي بينما درست المجموعة التجريبية الوحدات باستخدام برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر. وبعد ذلك تم إجراء التطبيق البعدي للاختبارات على مجموعتي الدراسة وتم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لمقارنة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين ودلالتهما الإحصائية. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والدافعية للإنجاز والقدرة المكانية الثنائية والقدرة المكانية الثلاثية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

كما أجرى المقدادي (Almeqdadi, 2005) دراسة حول اثر استخدام برنامج حاسوبي سكتش باد Sketch pad على تحصيل الطلبة في المفاهيم الهندسية وتكونت عينة الدراسة من (52) طالباً من طلبة الصف التاسع الذكور في المدرسة النموذجية لجامعة اليرموك تم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية), وقام بتدريس المجموعتين كلتيهما المعلم نفسه إذ درست

المجموعة التجريبية وحدة الهندسة من كتاب الصف التاسع باستخدام البرنامج المحوسب والكتاب المدرسي بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها باستخدام الكتاب المدرسي فقط ودلت نتائج الدراسة على وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل الرياضي لمصلحة الطلبة في المجموعة التجريبية الذين استخدموا البرنامج المحوسب.

وهدفت دراسة العبادلة (2006) إلى معرفة فاعلية استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني الثانوي العلمي وقد اقتصرت عينة الدراسة على (112) طالباً من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي بدولة الإمارات العربية المتحدة تم اختيارهم من مدرستي حلوان التعليمي الثانوي بمنطقة الشارقة التعليمية وأخرى مدرسة النعمان بن البشير للتعليم الثانوي بمنطقة عجمان التعليمية واستخدم الباحث برنامج حاسوب لوحدة الهندسة الفراغية واختباراً تحصيلياً ومقياساً للتفكير الهندسي حسب مستويات فان هيلل ومقياس القدرة المكانية. وبعد تطبيق التجربة وتحليل النتائج وُجد فاعلية الحاسوب في تدريس الرياضيات وكذلك وجد أن هناك فرقاً دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين متوسط درجات المجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة العادية ودرجات المجموعة التجريبية التي تعلمت الهندسة الفراغية باستخدام الحاسوب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الهندسة الفراغية ولصالح التجريبية.

وأجرى بابادبولوس وداقدليلس (Papadopoulos & Dagdilelis, 2008) دراسة قاست أثر استخدام الطلبة لأدوات تكنولوجية لتفسير المسألة الهندسية. ولتحقيق هدف الدراسة فقد قام الباحثان باستخدام ثلاثة برامج حاسوبية هي الرسّام Paint، والحاسب الهندسي (GeoComp)، وكابري Cabri لتعليم (٩٨) طالباً من طلبة الصفين الخامس والسادس في اليونان استراتيجيات حسابية مثل تقدير المساحات وحسابها وتقسيم مساحة شكل هندسي لتحسين قدرتهم على تفسير المسائل الهندسية. وبعد إجراء الإحصاءات المناسبة أظهرت النتائج زيادة قدرة الطلبة على تفسير المسألة الهندسية وتمثيلها ونمذجتها أيضاً.

وبحثت دراسة إدريس (Idris, 2009) أثر البرمجية الهندسية سكتش باد جيومتر Geometer Sketchpad على التحصيل في الهندسة وعلى التفكير الهندسي وفق مستويات فان هيلل Van Hiele، واستخدم الباحث تصميماً شبه تجريبي بمجموعتين ضابطة وتجريبية من (٦٥) طالباً

في مدرستين بماليزيا وتعلّمت المجموعة التجريبية دروس الهندسة باستخدام البرمجية لمدة (١٠) أسابيع بينما تعلمت المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. وقد توصلت النتائج إلى أثر برمجية سكتش باد Sketchpad في التحصيل الهندسي وفي تنمية التفكير الهندسي وفق مستويات فان هيلل.

أما دراسة راسانين وسالمنين وويلسون وأوينو ودهيني (Rasanen, Salminen , Wilson Aunio & Dehaene, 2009) فقد أجريت هذه الدراسة على مجموعتين من الأطفال عدد كل منهما (٣٠)، واستخدمت الدراسة لعبة رياضية محوسبة هي سباق الأعداد (The Number Race)؛ وذلك لتحسين قدرات الأطفال على العد لفظياً أو مقارنة الأعداد والحساب وسرعة العد وقد أشارت النتائج إلى تحسين مستوى الأطفال الذين تعلموا باستخدام اللعبة الرياضية المحوسبة عن الأطفال الذين لم يتعلموا باستخدامها.

وتقصت دراسة عطية (٢٠٠٩) أثر استخدام الوسائط التعليمية في تدريس الهندسة على تنمية مهارات حلّ المشكلات الهندسية وكذلك دراسة أثر استخدام الوسائط التعليمية في تدريس الهندسة على القدرة المكانية وبحث العلاقة بين مهارات حلّ المشكلات الهندسية والقدرة المكانية وتم اختيار أفراد الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يدرسون هندسة التحويلات بسبب تدني مستوى هؤلاء التلاميذ في مهارات حلّ المشكلات الهندسية وذلك من خلال نتائج الامتحانات الشهرية. وبلغ عدد أفراد العينة (٧٤) تلميذاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً (اختبار حل المشكلات الهندسية واختبار القدرة المكانية)، ثم درست إحدى المجموعتين باستخدام الوسائط المتعددة (التجريبية)، ودرست الأخرى بالطريقة الاعتيادية. وبعد الانتهاء من التدريس تم تطبيق أدوات البحث بعدياً. وبمعالجة النتائج إحصائياً تبين تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار مهارات حلّ المشكلات الهندسية حيث كانت الفروق دالة إحصائياً كما تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار القدرة المكانية وكانت الفروق دالة إحصائياً كما وجد ارتباط دالّ بين مهارات حلّ المشكلة الهندسية والقدرة المكانية.

وقام ساها وأيوب وتارميزي (Saha, Ayub & Tarmizi, 2010) بدراسة لقياس أثر استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra على تحصيل الطلبة في كوالالمبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع الإحداثيات الهندسية واستخدمت الدراسة منهجاً شبه تجريبي على طلبة عددهم (٥٣) في المرحلة الثانوية ووُزّع الطلبة في مجموعتين وفق قدراتهم المكانية (مرتفعي

القدرة المكانية ومنخفضي القدرة المكانية)، ودُرّست المجموعة التجريبية التي ضمّت الطلبة منخفضي القدرة المكانية بواسطة برنامج GeoGebra، بينما درست المجموعة الضابطة مرتفعة القدرة المكانية بالطريقة الاعتيادية. وطُبّق اختبار للتحصيل ومقياس للقدرة المكانية على المجموعتين وأظهرت النتائج تحسّن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة وكذلك ارتفاع القدرة المكانية لديهم.

وفحصت دراسة ريد، ودراجفرز، وكريشير (Reed, Doijvers & Kirschner, 2010) أثر تعلم الرياضيات باستخدام الحاسوب على اتجاهات الطلبة وسلوكاتهم ولذلك فقد استخدمت برمجية حاسوبية لتعليم الاقتران على عينة مكونة من (٥٢١) طالباً وبعد إجراء اختبارات التحصيل وتطبيق مقياس اتجاهات تبيّن أن هناك مستوى اتجاهات إيجابي نحو تعلم الاقترانات باستخدام الحاسوب وأن هناك ارتباطاً موجبا ودالاً إحصائياً يبين علامات الطلبة في الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات.

وتقصت دراسة كوسا وكاراكوس (Kosa & Karakos, 2010) أثر برمجية هندسية ديناميكية (كابري Cabri 3D) في تدريس الهندسة التحليلية، وطُبقت التجربة على (٢٤) معلماً يحملون درجة البكالوريوس في الرياضيات ويلتحقون بمساق تدريبي في تعليم الرياضيات وقد أشارت النتائج إلى أن برمجية كابري كانت فعّالة في تدريس الهندسة التحليلية إضافة إلى تسهيلها الفهم من خلال التمثيل وذلك كما أفاد المعلمون.

وقام ريس وأوزدمير (Reis & Ozdemir, 2010) بدراسة تجريبية لبيان أثر برمجية جيوجبرا GeoGebra في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في وحدة القطوع المكافئة واتجاهاتهم نحو الرياضيات واتبع الباحثان منهجاً تجريبياً على عينتين ضابطة وتجريبية بعدد متساو من الطلبة في كل مجموعة وبقدر (١٠٢) طالباً وتعلمت المجموعة الضابطة وحدة القطوع المكافئة بالطريقة التقليدية بينما درست المجموعة التجريبية باستخدام جيوجبرا، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

وهدفت دراسة هيان وأتسيوسي ومانسوره (Haiyan, Atsusi, & Mansureh, 2010) إلى قياس أثر ألعاب رياضية حاسوبية حديثة على تحصيل الطلبة في الرياضيات ودافعيتهم نحوها وشارك في الدراسة (١٩٣) طالباً وطالبة وقُسّموا إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية وتبنّت

الدراسة منهجاً كمياً شبه تجريبي بالإضافة إلى مقابلات مع معلمي الرياضيات الذين اشتركت صفوفهم في الدراسة وأشارت الدراسة إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام الألعاب الحاسوبية على طلبة المجموعة الضابطة كما تحسنت دافعيتهم أيضاً نحو تعلم الرياضيات.

وبحثت دراسة إرباس وينمز (Erbas & Yenmez, 2011) أثر الاكتشافات المعتمدة على الاستقصاء من خلال برمجية البيئة الهندسية الديناميكية (Dynamic Geometry Environment) في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في فهم المضلعات وتطابقها وتشابهها. ولتحقيق هدف الدراسة فقد أختير (٦٦) طالباً ووزعوا في مجموعتين ضابطة وتجريبية درست المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية ودرست المجموعة التجريبية وفق الاستقصاء ببرمجية البيئة الهندسية الديناميكية. وبعد إجراء الاختبار البعدي في التحصيل أشارت النتائج إلى تفوق واضح لطلبة المجموعة التجريبية في تحصيلهم الرياضي كما ارتفع مستوى الدافعية نحو تعلم الهندسة وكذلك مستوى الاستطلاع والفضول والتقصّي.

وهدفت دراسة قوربوز وبيرقن (Gurbuz & Birgin, 2012) إلى قياس أثر التعلم باستخدام الحاسوب على تصحيح بعض مفاهيم الاحتمالات ولتحقيق هدف الدراسة فقد اتبع الباحثان تصميماً تجريبياً حقيقياً باختبارين قبلي وبعدي ودربت المجموعة التجريبية المكونة من (١٨) طالباً في الصف السابع بعض مفاهيم الاحتمالات باستخدام الحاسوب وبقيت المجموعة الضابطة المكونة من (١٩) طالباً تدرس بالطريقة التقليدية وخضعت كلتا المجموعتين لاختبار مكون من (١٢) فقرة وبعد تحليل النتائج فقد كان التعليم باستخدام الحاسوب أكثر فعالية من الطريقة التقليدية.

ثالثاً : التعقيب على الدراسات السابقة ذات الصلة :

تبحث هذه الدراسة في أثر برنامج تعليمي يستند على برمجية جيوجبرا في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات ومن مسح وفحص الدراسات السابقة فقد وُجد تشابهات واختلافات بين هذه الدراسة وتلك الدراسات من حيث موضوعات ومتغيرات الدراسات ذات الصلة فدراسة شناق (٢٠٠٢) بحثت في أثر استخدام الحاسوب فردياً وجماعياً مقارنة بالطريقة التقليدية، وفحصت دراسة صبح والعجلوني (٢٠٠٣) أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي واتجاهاتهم نحو الرياضيات أما مانوتشيهري (Manouchehri,

2004) ففحصت أثر برمجية تفاعلية في الجبر لدعم تدريسه، وتقصى البيطار (٢٠٠٥) فعالية برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر لتنمية القدرة المكانية، واهتمت دراسة المقدادي (Almeqdadi, 2005) بأثر برمجية Sketchpad على التحصيل في المفاهيم الهندسية، وقاست دراسة العبادلة (٢٠٠٦) أثر برمجية حاسوبية هندسية في التحصيل والتفكير الهندسي والقدرة المكانية، وذهب بابادبولوس وداقدليلس (Papadopoulos & Dagdilelis, 2008) إلى دراسة أثر استخدام الطلبة لأدوات تكنولوجية لتفسير المسألة الهندسية، واستخدم إدريس (Idris, 2009) البرمجية الهندسية سكتش باد جيومتر Geometer Sketchpad لتنمية التفكير الهندسي، وتحرّى راسانين وآخرون (Rasanen et al., 2009) أثر لعبة محوسبة على القدرات العددية، وقاس عطية (٢٠٠٩) أثر استخدام الوسائط التعليمية في تدريس الهندسة على تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والقدرة المكانية وأهتم ساها وآخرون (Saha, et al., 2010) بقياس أثر استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra على تحصيل الطلبة، أما دراسة ريد وآخرين (Reed et al., 2010) أثر استخدام الحاسوب على اتجاهات الطلبة وسلوكهم، وتقصى كوسا وكاراكوس (Kosa & Karakos, 2010) أثر برمجية هندسية ديناميكية (كابري Cabri 3D) في تدريس الهندسة التحليلية وركزّت دراسة ريس وأوزدمير (Reis & Ozdemir, 2010) على استخدام برمجية جيوجبرا في التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات واهتمت دراسة هيان ورفاقه (Haiyan et al, 2010) بأثر لعبة رياضية حاسوبية في تحصيل الطلبة ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات وقاس إرباس وينمز (Erbas & Yenmez, 2011) أثر الاكتشافات المعتمدة على الاستقصاء من خلال برمجية البيئة الهندسية الديناميكية (Dynamic Geometry Environment) في تحصيل الطلبة وتقصّت دراسة قوربوز وبيرقن (Gurbuz & Birgin, 2012) أثر برمجية حاسوبية على تصحيح مفاهيم الاحتمالات.

وتشابهت أيضاً مع دراسات العبادلة (٢٠٠٦)، وبابادبولوس وداقدليلس (Papadopoulos & Dagdilelis, 2008)، وعطية (٢٠٠٩)، في قياسها أثر برمجيات حاسوبية على حل المسألة الرياضية.

وتشابهت مع دراستي ساها وآخرين (Saha et al., 2010)، وريس وأوزدمير (Reis & Ozdemir, 2010) في اعتمادها على برمجية جيوجبرا في البرنامج التعليمي.

وتشابهت الدراسة الحالية مع مُجمل الدراسات ذات الصلة في إتباعها تصميماً تجريبياً يُمكّن الباحث من دراسة أثر برنامج جيوجبرا في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات ذات الصلة في:

١. بناء البرنامج التعليمي على أنه نظام متكامل له مدخلات ومخرجات وعمليات.
٢. دراسة الدافعية نحو تعلم الرياضيات كمتغير تابع ومهم في تعلم الطلبة للرياضيات.
٣. إجرائها في السعودية إذ لم يسبق لأي دراسة ذات صلة -في حدود علم الباحث- أن أُجريت في المملكة العربية السعودية خاصة في ظل مشروع تطوير تعلم العلوم والرياضيات.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات ذات الصلة في:

١- استكشاف الإمكانات الفنية لبرمجيات محوسبة متنوعة تناولتها الدراسات ذات الصلة مما أفاد الباحث في استثمار تلك الإمكانات واستيعابها في تصميم دروس وحدة التحويلات الهندسية.
٢- تعرف أنواع من المقاييس في المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات وكيفية إعدادها.
٣- دراسة عدد من تعليمات البرمجة وأوامرها مما مكّن الباحث من معرفة بعض الاصطلاحات الجديدة في تعلم الرياضيات وتعليمها.

الفصل الثالث
الطريقة والإجراءات

الفصل الثالث
الطريقة والإجراءات

يشتمل هذا الفصل على وصف أفراد الدراسة وطريقة اختيار العينة وخطوات تطوير أدوات الدراسة ووصفها والطرق المستخدمة للتحقق من صدق هذه الأدوات وثباتها ومتغيرات الدراسة كما يتضمن وصفاً للإجراءات المتبعة أثناء تطبيق الدراسة ووصفاً للمنهجية المتبعة وكذلك تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية اللازمة لتحليل البيانات والوصول إلى النتائج.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة من بين طلاب مدرسة ابن العميد الثانوية الحكومية بمنطقة تبوك بطريقة قصديه لإجراء الدراسة عليها، وقد اختيرت هذه المدرسة لسهولة التواصل مع معلّم الرياضيات وتعاون إدارة المدرسة وتوفر مختبر حاسوب مناسب لعدد طلاب الصف الأول الثانوي مع وجود (٧) شعب لطلاب الصف الأول الثانوي مما ساعد في تطبيق إجراءات الدراسة ومتابعتها، وقد تم توزيع الشعب بطريقة عشوائية مما سهّل اختيار مجموعتي الدراسة(التجريبية والضابطة).

وقد تم اختيار الشعبتين (أ) و (ب) عشوائياً حيث جاءت الشعبة (أ) – وعدد طلابها (٣٣) طالباً– كمجموعة تجريبية طُبّق عليها البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا وجاءت الشعبة (ب) – وعدد طلابها (٣١) طالباً – كمجموعة ضابطة طُبّق عليها برنامج التدريس الاعتيادي، وبذلك يكون مجموع أفراد الدراسة (٦٤) طالباً.

كما قاس الباحث حل المسألة الرياضية والدافعية لطلاب المجموعتين من خلال أداتي الدراسة وتم استخراج نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن دلالة الفروق بين المتوسطات. ويبين الجدول (١) هذه النتائج.

الجدول ١. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين في القياسات القبلية لأداتي الدراسة ونتائج اختبار (ت)

القياس	المجموعة	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	قيمة ت	مستوى الدلالة
حل المسألة الرياضية	الضابطة	٣١	٨,٢٩	١,٤٤	٠,٤٢٤	٠,٦٧٣
	التجريبية	٣٣	٨,١٢	١,٧٣		
الدافعية نحو تعلم الرياضيات	الضابطة	٣١	٣,٤٩	٠,٥٢	١,٧١٥	٠,٠٩٢
	التجريبية	٣٣	٣,٧١	٠,٤٩		

يلاحظ من الجدول (١) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في القياسات القبلية لأداتي الدراسة أي أن المجموعتين متكافئتان.

البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا :

بغرض تحقيق هدف الدراسة الحالية تم إعداد برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا وتمثلت الخطوة الأولى في بناء البرنامج في كيفية إعداد البرنامج التعليمي كتصميم تربوي فني ومراجعة ما أورده الأدب التربوي ومواقع الانترنت عن برمجية جيوجبرا.

وتتويجاً لما تقدم فقد عُدّ البرنامج التعليمي "نظاماً متكاملاً" يتضمن مُدخلات وعمليات ومخرجات وفيما يأتي وصف لكل منها :

أ – المدخلات :

يتضمن البرنامج نوعين من المدخلات : مدخلات بشرية ومدخلات فنية.

المدخلات البشرية :

١. طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة ابن العميد الثانوية في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة تبوك.
٢. معلّم رياضيات الصف الأول الثانوي في مدرسة ابن العميد الثانوية .
٣. مشرفا الرياضيات في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة تبوك.
٤. الباحث.

المدخلات الفنية :

١. دروس التحويلات الهندسية في كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي.
٢. مختبر حاسوب مدرسي.
٣. جهاز عرض البيانات Data Show.
٤. برمجية جيوجبرا GeoGebra.
٥. خطط تدريس وحدة التحويلات الهندسية وفق البرنامج التعليمي.
٦. خطط تدريس وحدة التحويلات الهندسية وفق الطريقة الاعتيادية.

ب – العمليات :

يتضمن البرنامج التعليمي العمليات الآتية :

١. تحليل محتوى وحدة التحويلات الهندسية.
٢. تصميم دروس التحويلات الهندسية وفق برمجية جيوجبرا.
٣. تحميل برمجية جيوجبرا على أجهزة الحواسيب المعدّة لذلك.
٤. التجريب الفني لدروس وحدة التحويلات الهندسية المصممة ببرمجية جيوجبرا.
٥. إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة التحويلات الهندسية وفق الأسلوب الجديد.
٦. عقد جلسات مع معلم الرياضيات.
٧. عقد جلسات مع مشرفي الرياضيات.
٨. تدريس طلاب الصف الأول الثانوي وحدة التحويلات الهندسية.

جـ – المخرجات المتوقعة :

يُتوقع للبرنامج التعليمي أن يحقق المخرجات الآتية :

١. تحسين قدرة الطلاب على حل مسائل رياضية.
٢. تنمية دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

ويقوم الطالب ضمن تعلمه في البرنامج التعليمي المستند على برمجية جيوجبرا، برسم قطع مستقيمة وأشكال هندسية، وإجراء تحويلات هندسية متنوعة، بالإضافة إلى حلّه التدريبات والمسائل الرياضية على برمجية جيوجبرا.

صدق البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا :

تضمن صدق البرنامج التعليمي نوعين من التحكيم أولهما تحكيم فني تقني للتحقق من أنّ البرنامج التعليمي يحقق مواصفات البرمجية التعليمية من حيث المواصفات التربوية والفنية. وتأكيداً لذلك فقد صمّم الباحث صحيفة تقييم للدروس المصممة ببرمجية جيوجبرا (الملحق ١) مرفقة بقرص مُدمج يتضمن الدروس المحوسبة وتحليلاً لمحتوى وحدة التحويلات الهندسية قيد الدراسة (الملحق ٢)، كي يستطيع المُحكم عرض البرنامج التعليمي ودراسته عن كثب. وقد قابل الباحث محكّمي البرنامج التعليمي بعد دراستهم له وتعرَّف منهم على التحسينات التي يجب تضمينها فيه ليحقق المواصفات الفنية والتربوية في البرمجية التعليمية. وتركزت التحسينات الفنية

في استخدام نسخة معرّبة لبرنامج جيوجبرا نظراً لاستخدامها قوائم ومصطلحات عربية. وقد تم الأخذ بجميع الملحوظات التي أبداها المقيّمون التقنيون لتوافقها في معظم الأحيان.

أما النوع الثاني لصدق البرنامج التعليمي فتمّ من خلال عرض البرنامج التعليمي على مجموعة من تربويي الرياضيات متمثلة في متخصص في تعليم الرياضيات في جامعة تبوك ومشرفي الرياضيات في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة تبوك وأربعة معلّمي رياضيات للصف الأول الثانوي في إدارة التربية والتعليم في تبوك. وقد أبدى المحكمون ملحوظات تمثلت في أن تُرسم أمثلة متنوعة على التحويلات الهندسية. كما أشارت الملحوظات إلى أن تُصمم الأمثلة نفسها لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية كما وردت في وحدة التحويلات الهندسية في كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي.

ويتضمن الملحق (٣) البرنامج التعليمي في صورته النهائية. كما يشير الملحق (٤) إلى أسماء المحكمين الذين شاركوا في تحكيم البرنامج التعليمي وأداتي الدراسة.

أداتا الدراسة

تمثلت أداتا الدراسة في اختبار حلّ المسألة الرياضيّة ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات. وفيما يلي عرض لكل منهما.

أولاً : اختبار حلّ المسألة الرياضيّة:

تحقيقاً لهدف الدراسة فقد قام الباحث بإعداد اختبار حل المسألة الرياضيّة وذلك وفقاً للخطوات الآتية :

١. مسح الأدب النظري والدراسات والدوريات ذات الصلة بقياس المسألة الرياضية وحلها واستراتيجيات حلها ومن الأمثلة على ذلك مجلة تعليم الرياضيات في المدرسة الثانوية Mathematics Teacher والتي تصدر شهرياً عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM، وتتضمن كل مجلة (٣٠) مسألة رياضية.
٢. استشارة عدد من المتخصصين في تعليم الرياضيات في المسألة الرياضية.
٣. الاستعانة بمواقع عالمية متخصصة في تدريس الرياضيات مثل المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية NCTM.
٤. دراسة نماذج لاختبارات في المسألة الرياضية مثل University of Kent Center of Reasoning ، Annual Math League Contests.

٥. كتابة فقرات أولية لاختبار المسألة الرياضية وقد بلغ عددها (٢٠) فقرة في الصورة الأولية للاختبار.

٦. تحكيم اختبار المسألة الرياضية وذلك بعرضه على مجموعة من المتخصصين في تعليم الرياضيات في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك وجامعة تبوك وجامعة النجاح الوطنية ومشرفي الرياضيات ومعلميها للصف الأول الثانوي في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة تبوك.

٧. تجريب الاختبار على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي غير أفراد الدراسة وذلك لغربلة الاختبار واستخراج معاملات الصعوبة والتمييز لفقراته.

٨. إعداد الاختبار بصورته النهائية من أجل التطبيق وإعادته على أفراد الدراسة في المجموعتين الضابطة والتجريبية ويشير الملحق (٥) إلى اختبار المسألة الرياضية بصورته النهائية.

٩. أُعطيت درجة واحدة للاستجابة الصحيحة للفقرة من اختبار حل المسألة الرياضية وأُعطيت الدرجة صفر للاستجابة الخاطئة وبهذا تراوحت درجات إجابات الطلاب على الاختبار بين (صفر) و (١٥) درجة ويوضح الملحق (٦) مفتاح الإجابة لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية.

صدق اختبار حلّ المسألة الرياضية:

للتأكد من صدق المحتوى لاختبار حل المسألة الرياضية فقد تم عرضه بصورته الأولية على عدد من المحكّمين من بينهم أعضاء هيئة تدريس متخصصين في تعليم الرياضيات في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك وجامعة تبوك وجامعة النجاح الوطنية ومتخصص في القياس والتقويم ومشرفي الرياضيات وأربعة معلمين للصف الأول الثانوي في منطقة تبوك (الملحق ٤)، وطلب إلى كل من هؤلاء المحكمين إبداء رأيه في فقرات الاختبار من حيث قياسه المسألة الرياضية ومدى سلامة الصياغة اللغوية ووضوحها وكفاية الزمن لعدد الأسئلة وتوفر إجابة صحيحة واحدة للسؤال ووجود نمط في بدائل المسألة الرياضية وحذف الفقرات غير المناسبة أو تعديلها أو اقتراح فقرات جديدة وذكر أية ملاحظات أخرى وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبعد مقابلة المحكمين واستعادة النسخ منهم تم تفريغ الملاحظات الواردة ودراستها باهتمام. وتم الأخذ بملحوظات المحكمين والتي أشارت إلى عدم كفاية حصة دراسية واحدة للإجابة عليها فقد أفاد المعلمون أنه استغرقهم (١٥) دقيقة تقريباً للإجابة عن المسائل الرياضية في الاختبار مما دعا إلى تقليص عدد فقرات الاختبار إلى (١٥)

فقرة يجيب عنها طلاب الصف الأول الثانوي وقد تأكد الباحث من ذلك عندما طُبّق الاختبار على عينة خارج أفراد الدراسة حجمها (٣٣) طالباً.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الرياضية

بغرض الكشف عن الفقرات التي تتصف بعدم قدرتها على التمييز بين الطلاب وكذلك الفقرات التي تتصف بالصعوبة الشديدة أو السهولة الشديدة تمهيداً لحذفها من الاختبار فقد تمّ تطبيق اختبار حلّ المسألة الرياضية على عينة استطلاعية شملت (٣٣) طالباً في مدرسة الملك فهد الثانوية.

وبعد تصحيح الإجابات تم استخراج معاملات الصعوبة والتمييز لجميع الفقرات وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٢-٠,٥٦)، مما يعني عدم وجود فقرات ذات معامل صعوبة أكثر من (٠,٨٥) أو أقل من (٠,٢٠)، كما تراوحت قيم معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (٠,٣٢-٠,٧٠)، مما يعني عدم وجود فقرات ذات معامل تمييز أقل من (٠,٢٠). وتُعد هذه القيم مقبولة تربوياً لاستخدام اختبار حلّ المسألة الرياضية في الدراسة الحالية (Crocker & Algina, 1986)، وبناء عليه لم يتم حذف أي فقرة من فقرات اختبار حلّ المسألة الرياضية في ضوء معاملات الصعوبة والتمييز.

ثبات اختبار حلّ المسألة الرياضية :

بغرض الكشف عن ثبات اختبار حلّ المسألة الرياضية تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية شملت (٣٣) طالباً في مدرسة الملك فهد الثانوية وبعد أسبوعين تم تطبيق الاختبار مرة أخرى على العينة الاستطلاعية نفسها ليتم إيجاد ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار test-retest، وقد بلغت قيمة معامل الثبات بهذه الطريقة (٠,٧٦)، كما تمّ حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا " Cronbach Alpha "، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٧٩)، وتُعد القيمتان مقبولتين تربوياً لاستخدام اختبار حل المسألة الرياضية في الدراسة الحالية (Crocker & Algina, 1986).

ثانياً : مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات:

لتحقيق هدف الدراسة تم إعداد مقياس للدافعية نحو تعلّم الرياضيات من قبل الباحث من خلال الإطلاع على عدد من الدراسات التي استخدمت مقاييس للدافعية مثل زيتون (٢٠١٠)، والمباشر (٢٠٠٩)، وتمّ كتابة (٤١) فقرة لقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

صدق مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات :

للتأكد من الصدق الظاهري للمقياس (صدق المحتوى)، تم عرض المقياس بصورته الأولية على تسعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في تعليم الرياضيات وعلم النفس في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك وجامعة تبوك وجامعة النجاح الوطنية حيث طُلب إلى كل من هؤلاء المحكمين إبداء رأيه في فقرات المقياس ومناسبته لقياس الدافعية ومدى سلامة الصياغة اللغوية وذكر أية ملاحظات أخرى وقد تكون المقياس من (٤١) فقرة في صورته الأولية وبعد استعادة نسخ المقياس الأولية من المحكمين دُرست الملاحظات باهتمام وأجريت تعديلات على فقرات المقياس بحيث أصبح المقياس مكوناً من (٣٦) فقرة بدلاً من (٤١)، وذلك وفق تدريج ليكرت الخماسي وعُدلت الصياغة اللغوية في بعض الفقرات وحُذفت الفقرات التي تحمل المعنى نفسه.

ثبات مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات :

بغرض الكشف عن ثبات مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية شملت (٣٣) طالبا في مدرسة الملك فهد الثانوية وبعد أسبوعين تم تطبيق المقياس مرة أخرى على العينة الاستطلاعية نفسها ليتم إيجاد ثبات المقياس بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار Test-retest ، وقد تم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا " Cronbach Alpha " ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (٠,٧٨)، وبلغت قيمة معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا (٠,٨٢)، وتُعد القيمتان مقبولتين تربوياً لاستخدام مقياس الدافعية في الدراسة الحالية (Crocker & Algina, 1986). وبهذا يكون المقياس بصورته النهائية مكوناً من (٣٦) فقرة ويوضح الملحق (٧) المقياس بصورته النهائية.

تصحيح مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات :

تم تصحيح الاستجابة على مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات وفق تدريج ليكرت Lekert من خمسة مستويات هي : أوافق بشدة، أوافق، لا أدري، لا أوافق، لا أوافق بشدة، وتعطى استجابات المفحوصين على المستويات الخمسة تتدرج من (٥-١) إذا كانت العبارة إيجابية ويُعكس التدريج إذا كانت العبارة سلبية أما طريقة الإجابة فتكون بوضع المفحوص إشارة (✓) في المربع الذي ينتمي إلى درجة الانطباق عليه.

وقد اشتمل مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات على فقرات إيجابية وأخرى سلبية فقد تضمن المقياس (٣٣) فقرة موجبة و(٣) فقرات سالبة وكانت الاستجابة على الفقرات كما يلي :

١. الفقرة ذات الاتجاه الموجب : (٥) أوافق بشدة (٤) أوافق (٣) لا أدري (٢) لا أوافق (١) لا أوافق بشدة.
٢. الفقرة ذات الاتجاه السالب : (١) أوافق بشدة (٢) أوافق (٣) لا أدري (٤) لا أوافق (٥) لا أوافق بشدة.

إجراءات الدراسة :

لتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة تم اتباع الإجراءات الآتية :

أولاً : إعداد البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا والتحقق من صدقه.

ثانياً : إعداد اختبار حلّ المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات والتحقق من صدقهما وثباتهما.

ثالثاً : اختيار العينة قصدياً وتوزيعها عشوائياً في مجموعتين : الأولى تجريبية تدرس البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا والثانية ضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية.

رابعاً : تجهيز مختبر الحاسوب التابع لمدرسة ابن العميد الثانوية ببرمجية جيوجبرا، وتنصيبها على أجهزة الحاسوب والتأكد من تشغيل دروس الرياضيات في وحدة التحويلات الهندسية للصف الأول الثانوي.

خامساً : عقد عدة لقاءات مع مشرفي الرياضيات ومعلم الرياضيات الذي قام بتنفيذ التجربة وطبّق البرنامج التعليمي على المجموعة التجريبية وفي الوقت نفسه علّم المجموعة الضابطة

بالطريقة الاعتيادية وتنفيذ حصة افتراضية دون وجود الطلاب في مختبر الحاسوب وكذلك تنفيذ حصة صفية أمام المعلم لإرشاده عملياً في تنفيذ البرنامج التعليمي.

سادساً : تم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين في اختبار حلّ المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات وذلك قبل البدء في تنفيذ البرنامج التعليمي وعُدّ ذلك التطبيق القبلي لاختبار حلّ المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

سابعاً : تنفيذ المعالجة التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجيو جيوجبرا) على أفراد الدراسة وبواقع (٤) حصص أسبوعياً لمدة أربع أسابيع في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠١١-٢٠١٢.

ثامناً : زيارة المدرسة التي جرى فيها تنفيذ الدراسة عدة مرات وحضور بعض الحصص الصفية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتسجيل الملاحظات خلال تنفيذ التجربة للتأكد من دقة تنفيذ المعلم للبرنامج التعليمي والتعرف إلى مواطن القوة والضعف في التنفيذ.

تاسعاً : بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي تم تطبيق اختبار حل المسألة الرياضية ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعتين الضابطة والتجريبية.

عاشراً : تم تصحيح أوراق اختبار المسألة الرياضية وفق معايير التصحيح التي ذُكرت سابقاً وكذلك تفريغ مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات وإدخال البيانات على الحاسوب ومعالجتها إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ، واستخراج النتائج.

تصميم الدراسة والمعالجات الإحصائية :

منهج الدراسة :

قامت الدراسة بقياس أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية ولذلك فإن المنهج المتبع هو المنهج شبه التجريبي من خلال التطبيق القبلي لمقاييس الدراسة ثم تطبيق البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا وبعد الانتهاء من تنفيذ المعالجة أُعيد تطبيق مقاييس الدراسة.

متغيرات الدراسة :

المتغير المستقل : طريقة التدريس ولها مستويان (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا والطريقة الاعتيادية)

المتغيرات التابعة : حلّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

تصميم الدراسة :

استخدم الباحث التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (ضابطة، تجريبية) كما يلي :

G_1 : O_1 O_2 X O_1 O_2

G : O_1 O_2 O_1 O_2

حيث

G : المجموعة الضابطة.

G_1 : المجموعة التجريبية.

O_1 : اختبار المسألة الرياضية

O_2 : مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

X : البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا

المعالجات الإحصائية :

تم استخدام إحصاءات وصفية متمثلة في التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة. كما تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لفحص الفرضيتين المنبثقتين عن سؤالي الدراسة ولضبط الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية والكشف عن دلالة الفروق بينها.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

تناول الباحث في هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة بعد تطبيق أدوات الدراسة وجمع البيانات وتحليلها إذ تقصت الدراسة أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

وفيما يلي عرض لنتائج هذه الدراسة

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نصّ السؤال الأول على ما يلي " ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟ "

وللإجابة عن السؤال الأول صيغت الفرضية الأولى لهذه الدراسة والتي تنص على ما يلي: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار حلّ المسألة الرياضية ".

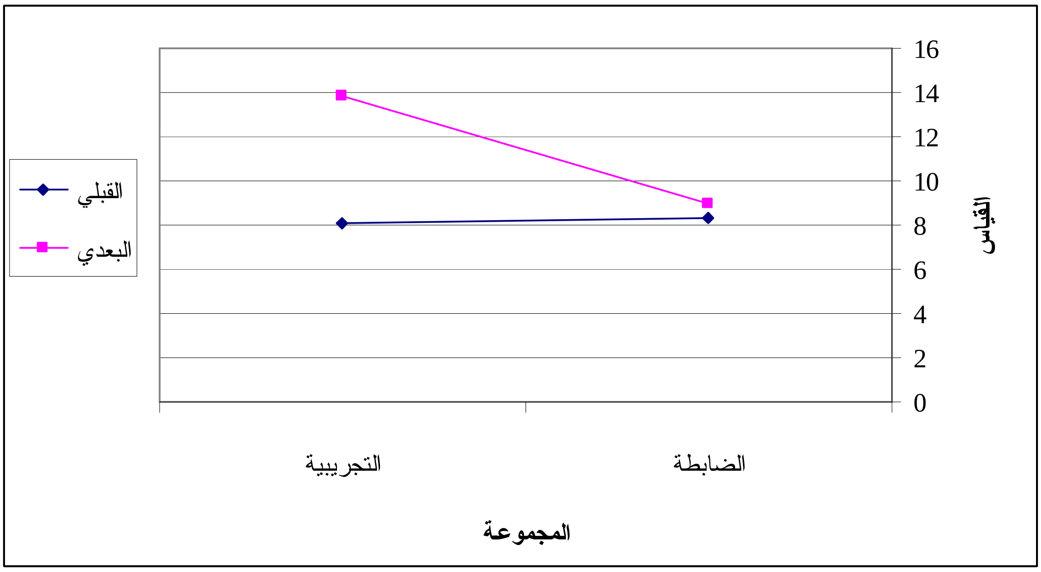
ولاختبار الفرضية الأولى تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعة الضابطة (التي لم تخضع للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا)، والمجموعة التجريبية (التي خضعت للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) على اختبار حل المسألة الرياضية القبلي والبعدي وكانت النتائج كما في الجدول (٢).

الجدول ٢ـ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات طلاب الصف الأول الثانوي على اختبار حل المسألة الرياضية تبعا للبرنامج التعليمي (تجريبية، ضابطة)

المجموعة	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
ضابطة	٣١	٨,٢٩	١,٤٤	٩,٠٠	٢,٧٨	٩,٩٢
تجريبية	٣٣	٨,١٢	١,٧٣	١٣,٨٥	٢,٩١	١٢,٩٩

يبين الجدول (٢) فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والمتوسطات المعدلة لأداء طلاب الصف الأول الثانوي على اختبار حلّ المسألة الرياضية بسبب اختلاف البرنامج التعليمي (التجريبية،الضابطة).

ويشير الشكل (٣) إلى تمثيل بياني لعلامات الطلاب في اختبار حل المسألة الرياضية



الشكل (٣)

علامات الطلاب في اختبار حل المسألة الرياضية

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (٣).

الجدول ٣. تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التعليمي على درجات طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار حل المسألة الرياضية

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
القبلي (المشترك)	٣٧٦,٣٠٧	١	٣٧٦,٣٠٧	١٨٢,٢٧٣	٠,٠٠٠١
البرنامج التعليمي	١٣٢,٤٢٠	١	١٣٢,٤٢٠	٦٤,١٤١	*٠,٠٠٠١
الخطأ	١٢٥,٩٣٦	٦١	٢,٠٦٥		
الكلي	٨٧٨,٠٠٠	٦٣			

يشير الجدول (٣) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية (0.05 = □)، حيث بلغت قيمة (ف) ٦٤,١٤١ وبدلالة إحصائية ٠,٠٠١، وجاء الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا.

وهذه النتيجة تعني أن البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا يؤثر في حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية مما يشير إلى رفض الفرضية الأولى.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نصّ السؤال الثاني على ما يلي " ما أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية ؟ "

وللإجابة عن السؤال الثاني صيغت الفرضية الثانية لهذه الدراسة والتي تنص على ما يلي: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات ".

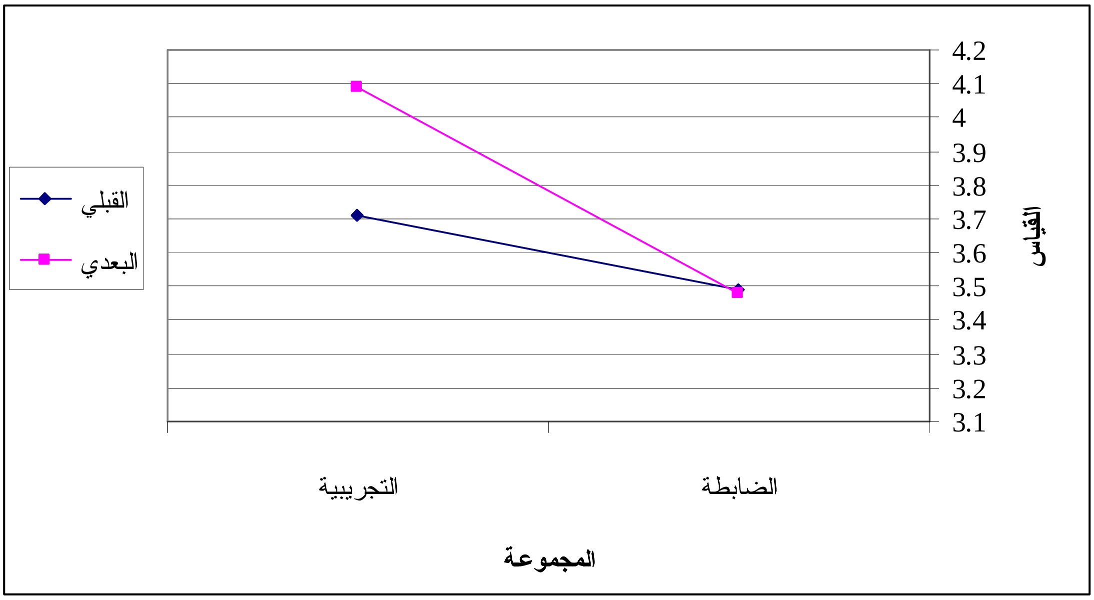
ولفحص الفرضية الثانية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعة الضابطة (التي لم تخضع للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) والمجموعة التجريبية (التي خضعت للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا) على مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات القبلي والبعدي وكانت النتائج كما في الجدول (٤).

الجدول ٤. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طلاب الصف الأول الثانوي على مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات تبعا للبرنامج التعليمي(تجريبية، ضابطة)

المجموعة	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
ضابطة	٣١	٣,٤٩	٠,٥٢	٣,٤٨	٠,٤٨	٣,٥٥
تجريبية	٣٣	٣,٧١	٠,٤٩	٤,٠٩	٠,٢٧	٤,٠٤

يبين الجدول (٤) فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والمتوسطات المعدلة لأداء طلاب الصف الأول الثانوي على مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات بسبب اختلاف البرنامج التعليمي (التجريبية،الضابطة).

ويشير الشكل (٤) إلى تمثيل بياني لعلامات الطلاب في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.



الشكل (٤)

علامات الطلاب في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (٥).

الجدول ٥. تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التعليمي على درجات طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعتين الضابطة والتجريبية على مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
القبلي (المشترك)	٤,٦٤٥	١	٤,٦٤٥	٦٠,٨٦٠	٠,٠٠٠١
البرنامج التعليمي	٣,٦٨٢	١	٣,٦٨٢	٤٨,٢٣٨	*٠,٠٠٠١
الخطأ	٤,٦٥٦	٦١	٠,٠٧٦		
الكلي	١٥,٢٢٢	٦٣			

يشير الجدول (٥) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، حيث بلغت قيمة (ف) ٤٨,٢٣٨ وبدلالة إحصائية ٠,٠٠٠١، وجاء الفرق لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا.

وهذه النتيجة تعني أن البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا يؤثر في الدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية مما يشير إلى رفض الفرضية الثانية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

تقصّت هذه الدراسة أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا في حلّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

أشارت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي يعزى للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا ولصالح البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا مما يعني وجود أثر إيجابي للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا في حل المسألة الرياضية.

كما أشارت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) في الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي يعزى للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا ولصالح البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا مما يعني وجود أثر إيجابي للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا في الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

ويعرض هذا الفصل مناقشة النتائج .

أولاً : مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول :

أشارت نتائج الدراسة المرتبطة بالسؤال الأول إلى وجود أثر إيجابي للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا في حلّ المسألة الرياضية.

ويمكن إرجاع الأثر الإيجابي للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا في حلّ المسألة الرياضية إلى عدد من الأسباب منها طريقة تقديم المعلومات وتمثيلها فبرمجية جيوجبرا تقدم معطيات الأمثلة بديناميكية وحيوية وحركة وترسمها ببساطة بتعمق وفق مستوى الفهم الذي يرغب به المتعلم ويناسبه وهذا قد يمنح المتعلم فرصة كافية لمعالجة المعلومات والعمل بها ورسمها بأكثر من طريقة واتجاه ليصل إلى درجة عالية من قراءة المسألة وفهمها. وعلاوة على ذلك فإن برمجية جيوجبرا تحقق فوائد متعددة أثناء التعامل مع التمارين والمسائل وحلها فهي من جهة تُمثّل عبارات المسائل والتمارين بأكثر من صورة ومن جهة أخرى تتحكم في دورانها

وانعكاسها وفق رؤية المتعلم للمسائل والتمارين وطريقته في حلها وأسلوب تفكيره بها وهذا يجعل من حل المسألة الرياضية وتمارين وحدة التحويلات الهندسية وأمثلتها متعة للمتعلم وإثارة للذهن وتحسن في طرق معالجة المعلومات.

ولعلّ إمكانات برمجية جيوجبرا في استثمار عدد كبير من حواس المتعلم في التعلم قد ألقى بظلاله على حلّ المسألة الرياضية والتمارين والتدريبات فالطالب عالج التمارين والتدريبات بعينيه ويديه واندمج في التعلم بنشاط وحيوية مما يدعو إلى تخطي تحدي المسألة الرياضية والانتصار عليها وتذليل ذلك التحدي والإحساس بمستوى من القدرة على مواجهة المسائل الرياضية التي تُعد في قمة تعلم المحتوى الرياضي. ويؤكد كيلر ورفاقه (Keller et al., 2011) إمكانات برمجية جيوجبرا وإمكانات البرمجيات الرياضية بشكل عام وقوتها التربوية كونها توفر استقصاءا رياضياً يعتمد على تكامل الحواس وتناسقها وتبني تفاعلاً بين الرياضيات ومتعلّمها.

وقد وفرّت برمجية جيوجبرا مجالات للطلاب ليعالجوا المفاهيم الرياضية والتحويلات الهندسية بأنفسهم من تمثيل ونمذجة وتصور وتجسيد مما يعني أنها زوّدت الطلاب بمهارات متنوعة أفادتهم في دراسة الرياضيات عامةً وحل المسائل والتمارين الرياضية خاصة وربما قد ساعدهم ذلك في معالجة منهجية ومنظمة أفضل للمسألة الرياضية أدت إلى حلها أو إنجاز جزء كبير من حلها.

ونظراً للإثارة والتشويق اللذين أحدثتهما برمجية جيوجبرا في تعلّم التحويلات الهندسية فقد كرّر الطلاب حل أمثلتها وتمارينها عدة مرات وحاولوا العمل على التمارين والمسائل الرياضية بأكثر من طريقة معالجة وفق قدرات البرمجية وإمكاناتها وتساءل الطلاب عن كيفية امتثال البرمجية لأوامر المتعلمين ورغباتهم وهذا بحد ذاته يدفع للقول أن برمجية جيوجبرا أبرزت قدرات غير مفعلة كامنة لدى الطلاب وحفزتها نحو الفهم والاستيعاب والتساؤل وتقصي ما بدا غريباً وممتعاً ومشوقاً وهذا يؤدي إلى تحسن في حلّ المسألة الرياضية وفهمها وبناء الخطط المناسبة لحلها.

ويرى الباحث أنّ عمل برمجية جيوجبرا وفق منطق الحاسوب وفرّ تعلّماً فردياً لكل متعلم مكّنه من تدريب نفسه بنفسه والوصول إلى مستوى أقصى من المهارة ووفق التنوع الذي يرغبه في تدرج يراعي مبادئ التعلم من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسات سابقة في الأثر الإيجابي الذي تتركه البرمجيات الحاسوبية على حلّ المسألة الرياضية وترفع من تحصيلهم ومستوى تفكيرهم مثل (شناق، ٢٠٠٢؛ صبح والعجلوني، ٢٠٠٣؛ البيطار، ٢٠٠٥؛ العبادلة، ٢٠٠٦؛ عطية، ٢٠٠٩؛

Almeqdadi,2005; Erbas&Yenmez, 2011; Gurbuz&Birgin, 2012; Idris, 2009; Kosa&Karakos, 2010; Manouchehri, 2004; Papadopoulos &Dagdilelis, 2008; Rasanen et al., 2009; Reed et al., 2010; Reis &Ozdemir, 2010; Saha et al., 2010)

ثانياً : مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

أشارت نتائج الدراسة المرتبطة بالسؤال الثاني إلى وجود أثر إيجابي للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

ويفسر الباحث ذلك أن معالجة الطلاب لأمثلة التحويلات الهندسية وتمارينها ورسومها من خلال برمجية جيوجبرا وتخطيهم للطريقة التقليدية التي قد تتبعها تلك الأمثلة قد زوّد الطلاب براحة ممزوجة بالانتصار وذلك لشعور الطالب بأنه امتلك طريقة خاصة به مكّنته من التغلب على مهارات رياضية وتجاوزها والنجاح في التحدي الذي بدا صعباً في البداية وقد زاد هذا من ثقة الطالب بقدرته على فهم الرياضيات وتحسن مستواه فيها من خلال استخدام برنامج حاسوبي مثل برمجية جيوجبرا.

ويعتقد الباحث أن تعلّم الرياضيات وخاصة التحويلات الهندسية يعطي الطالب رؤية أخرى للرياضيات غير تلك التي تُعرف عنها فاستخدام الحاسوب وبرمجياته يجعل الرياضيات أكثر ديناميكية وأنها مادة تخاطب الفكر والعقل وليست مجرد رموز جامدة أو قوالب ثابتة ولعل هذا ما جعل طلاب المجموعة التجريبية يتفاعلون بشكل أفضل في دروس وحدة التحويلات الهندسية ويجتهدون في تحسين أدائهم.

ويري الباحث أن استخدام برمجية جيوجبرا في تعليم الرياضيات قد خفّف من الكره المزمن للطلاب لمادة الرياضيات وذلك لأنهم مارسوا الرياضيات بطريقة مختلفة وغير معهودة وتتفق إلى حد كبير مع هواياتهم وميولهم اليومية في التعامل مع الحاسوب أو مع المقتنيات التكنولوجية الحديثة.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة في الأثر الإيجابي للبرمجيات التعليمية في تحسين مستوى دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات مع دراسات البيطار (٢٠٠٥)، ومانوتشيهري Manouchehri, (2004)، وهيان ورفاقه (Haiyanet al., 2010).

التوصيات :

في ضوء ما آلت إليه نتائج الدراسة يمكن الخروج بالتوصيات الآتية :

١. ضرورة تدريب معلّمي الرياضيات على استخدام برمجية جيوجبرا لما توفره من دعم حقيقي لمنهاج الرياضيات المدرسي أو ما تبنيه من فهم لدى المتعلم.
٢. العمل على ربط منهاج الرياضيات المدرسي ببرمجيات تعليمية مثل جيوجبرا واعتبارها أساساً من أساسات المنهاج ومكوناً حيوياً من مكوناته.
٣. إجراء دراسات تستقصي فاعلية برمجية جيوجبرا على متغيرات أخرى تتعلق بالطالب أو بالمعلم.
٤. تبني البرنامج التعليمي المُستخدم في هذه الدراسة، وتعميمه على معلمي الرياضيات للصف الأول الثانوي.

المراجـــع

المراجع

المراجع العربية

أبو جادو، صالح (٢٠٠٣). **علم النفس التربوي**.(ط٣). دار المسيرة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

أبو زيد، هيثم (٢٠٠٥). **أثر برنامج تدريبي في تنمية الدافعية للإنجاز الدراسي، و مفهوم الذات الأكاديمي لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم.** أطروحة دكتوراة غير منشورة،جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

أبو زينة، فريد (٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها**. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد وعبابنة، عبد الله (٢٠٠٧). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى.** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبو شقير، نائلة (٢٠٠١). **أثر برنامج تدريبي في تنمية دافعية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي**.رسالة ماجستير غير منشورة،الجامعة الأردنية، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

البيطار، حمدي (٢٠٠٥). **فعالية برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر لتدريس مقرر حساب الإنشاءات في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للإنجاز والقدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية الصناعية**. أطروحة دكتوراه. جامعة أسيوط. مصر : أسيوط.

الحامد، محمد (١٩٩٦). قياس دافعية الإنجاز الدراسي على البيئة السعودية، **رسالة الخليج العربي،** ١٦(٥٧)، ١٣١- ١٦٩.

الخريسات، سمير وقطيط، غسان (٢٠٠٩). **الحاسوب وطرق التدريس والتقويم**. عمان : دار الثقافة.

روفائيل، عصام ويوسف، أحمد (٢٠٠١). **تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين.** مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر.

الريماوي، محمد (محرر)، (٢٠٠٤). **علم النفس العام**. دار المسيرة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

زيتون، إيمان (٢٠١٠). **أثر برنامج تدريسي قائم على دمج الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهن لتعلم الرياضيات**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.

سلامة، عبد الحافظ (١٩٩٦). **وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم**. دار الفكر، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

شناق، لانا(٢٠٠٢). **اثر استخدام الحاسوب التعليمي في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الرياضيات**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.

صبح، يوسف والعجلوني ، خالد (٢٠٠٣). أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الحاسوب.**مجلة الدراسات العلوم التربوية**، ٣٠(١)، ١٦٦-١٨٥.

صبري، مصطفى (٢٠٠٥). **فاعلية برنامج تعليمي - تعلمي في تعليم التفاؤل وتنمية الدافعية المعرفية و دافعية الإنجاز لدى طلبة الصف السادس في مدارس منطقتي شمال عمان و جنوب عمان التابعة لوكالة الغوث الدولية في الأردن**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

العبادلة، محمود (٢٠٠٦) . **فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني الثانوي العلمي**. رسالة دكتوراه غير منشورة ، برنامج الدراسات العليا المشترك جامعة عين شمس وجامعة الأقصى بغزة .

عباس محمد والعبسي، محمد (٢٠٠٩). **مفاهيم وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا (ط١)**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبد الحق، محمد (٢٠٠٤). **الحاسوب التعليمي – مفاهيم وتطبيقات**. عمان : دار تسنيم.

عبد الحق، محمد (٢٠٠٧). **الحاسوب التعليمي – مفاهيم وتطبيقات**. عمان : دار تسنيم.

عبود، حارث (٢٠٠٧). **الحاسوب في التعليم**. عمان : دار وائل للنشر والتوزيع.

عطية، إبراهيم (٢٠٠٩). أثر استخدام الوسائط المتعددة في تدريس الهندسة على تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والقدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بالزقازيق**. (٣٥)، ٢٥٧-٢٩١.

عطية، عمر (٢٠٠٢). **دافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية من الجنسين : دراسة ارتقائية مقارنة**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عين شمس، مصر.

العواملة، حابس (٢٠١٠). **الدافعية**. عمان : الأهلية للنشر والتوزيع.

العويهان، إبراهيم (٢٠٠٧). **فاعلية برنامج تدريبي لتنمية الدافعية في التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في دولة الكويت**. رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

غباري، ثائر (٢٠٠٨). الدافعية : **النظرية والتطبيق**. دار المسيرة. عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

الفار،إبراهيم (٢٠٠٢). **استخدام الحاسوب في التعليم**،ط١،عمان :دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

القضاة، محمد والترتوري، محمد (٢٠٠٦). **أساسيات علم النفس التربوي – النظرية والتطبيق**. دار الحامد للنشر والتوزيع. عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

قطامي، يوسف وعدس، عبد الرحمن (٢٠٠٢). **علم النفس العام**. دار الفكر. عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

كامل، إيمان (٢٠٠٣). **اثر استخدام التعليم الناقد على التحصيل العلمي الآني والمؤجل في الفيزياء لطلبة الصف التاسع الأساسي ودافع انجازهم فيها في محافظة طولكرم**. رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

المباشر، زكريا (٢٠٠٩). **أثر استخدام استراتيجية التعلم المختلِط على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث التربية الإسلامية ودافعية الإنجاز لديهم في المدارس الخاصة**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.

محمود، خالد (٢٠٠١). **مستوى فاعلية معلمي المدارس الحكومية للمرحلة الثانوية في محافظة جنين وعلاقتها بدافعية الإنجاز لدى الطلبة**. رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

مرعي، توفيق والحيلة، محمد (١٩٩٨). **تفريد التعليم**. دار الفكر، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

مريزيق، هشام و درويش، نايف (٢٠٠٨). **أساليب تدريس الرياضيات**. عمان: دار الراية للنشر والتوزيع.

المليجي، رفعت(٢٠٠٦). **طرق تعليم الرياضيات (النظرية والتطبيق)**. الرياض: مكتبة الرشد.

الوهيبي، أحمد (٢٠٠٤). **العلاقة بين الذكاء المتعدد وموقع الضبط لدى طلبة الجامعة الأردنية من جهة ودافعيتهم للإنجاز من جهة أخرى**. أطروحة دكتوراه غير منشورة،جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

المراجع الأجنبية

Abu Bakar, K., Ayub, A, Luan, W., &Tarmizi, R. (2010). Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 2, 4650–4654.

Akkaya, A., Tatar, E., and Kagizmanli, T. (2011). Using Dynamic Software in Teaching of the Symmetry in Analytic Geometry: The Case of GeoGebra. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 15, 2540–2544.

Almeqdadi, F. (2005).The effect of using the geometers sketchpad (GSP) on Jordanian students understanding some geometrical concepts. **International Journal for Mathematics Teaching and Learning,** 26(2).

Bintas, J. &Çamli, H. (2009). The effect of computer aided instruction on students' success in solving LCM and GCF problems. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 1, 277–280.

Chapman, O. (2010). **Constructing Pedagogical Knowledge of Problem Solving: Preservice Mathematics Teachers**.Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Ontario.

Choi, C., (2010). Motivating Students in Learning Mathematics with GeoGebra. **Annals. Computer Science Series**, 8(2). 65-76.

Crocker, L., &Algina, J. (1986). **Introduction to classical and modern test theory**.New York: HarcourtBraceJovanovichCollege Publishers**.**

Erbas, A. &Yenmez, A., (2011). The effect of inquiry-based explorations in a dynamic geometry environment on sixth grade students' achievements in polygons. **Computers & Education**, 57(4), 2462-2475.

Gurbuz, R. &Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject "probability". **Computers & Education**, 58 (4) : 931-941.

Haiyan, B., Atsusi, H. &Mansureh, K. (2010). The Effects of Modern MathematicsComputer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation. **Computers & Education**, 55(2), 427-443.

Idris, N., (2009). The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. **Journal of Mathematics Education**, 2(2), 94-107.

Kartiko, I.; Kavakli, M., & Cheng, K. (2010). Learning science in a virtual reality application: The impacts of animated-virtual actors' visual complexity. Computers & Education**, 55(2), 881-891.**

Kosa, T., & Karakos, F., (2010). Using dynamic geometry softwareCabri 3D for teaching analytic geometry, **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2(2), 1385-1389.

Krulik, S .(2004). Teaching problem solving to preservice teachers. **Arithmetic Teacher**, 39(8), 62-77.

Manouchehri, A., (2004). Using interactive algebra software to support a discourse community. **Journal of Mathematical Behavior**, 23(1),37-62.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics. (2008). **The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

Nunokawa, K., (2005). Mathematical problem solving and learning mathematics: What we expect students to obtain. **Journal of Mathematical Behavior,** 24(3-4), 325-340.

Obara, S. (2010). Constructing Spatial Understanding. **Mathematics Teaching in the Middle School**, 15(8), 472-478.

Papadopoulos, I., &Dagdilelis, V. (2008). Students' use of technological tools for verification purposes in geometry problem solving. **Journal of Mathematical Behavior**, 27, 311–325.

Perez, M. (2007). **Word Problems: Maths in Action**. Eric Reproduction document No, 456S1.

Rasanen, P.; Salminen, J.; Wilson, A.; Aunio, P. & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. **Cognitive Development**, 24 (4): 450-472.

Reed, H.; Drijvers, P., & Kirschner, P.,(2010). Effects of attitudes and behaviours on learning mathematics with computer tools. **Computers & Education**, 55 : 1–15.

Reis, Z. &Ozdemir, S. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 9, 565–572.

Saha, R., Ayub, A., &Tarmizi, R. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 8, 686–693.

Vallee G.; Kelly, R.; Porter;, J., &Fonzi, J. (2007). Visual-spatial representation in mathematical problem solving by deaf and hearing students. **Journal of Deaf Students and Deaf Education**, 12(4), 432-448.

Wei, C., & Ismail, Z., (2010). **Peer Interactions in Computer-Supported Collaborative Learning using Dynamic Mathematics Software**. International Conference on Mathematics Education Research. Malaysia.

الملاحـــق

الملحق (١)

صحيفة تقييم برمجية تعليمية

المكرم الدكتور :....................................... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد

يقوم الباحث بدراسة بعنوان **"أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية "**

وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج العامة من كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم دروس وحدة التحويلات الهندسية في كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي وفق برمجية جيوجبرا ونظراً لما تتمتعون به من خبرة في مجال تعليم الرياضيات وتدريسها وكذلك في مجال التقنية التربوية ولما لرأيكم من أهمية في مجال البحث وللرغبة بالاستنارة برأيكم السديد والإفادة من خبرتكم في هذا المجال فآمل منكم التكرم بإبداء الرأي والمشورة من خلال إطلاعكم على البرمجية التعليمية وتعبئة الاستبانة المرفقة.

شاكراً لكم حسن تعاونكم

الباحث

جازي صالح البلوي

إشراف

الدكتور عدنان سليم العابد

	الفقرة	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
	أولاً : دقة المحتوى					
	عرض المعلومات متوازن.					
	لها علاقة بأهداف المنهاج.					
	العرض مناسب ومتوازن للثقافة والأخلاق.					
	القواعد اللغوية صحيحة.					
	المعلومات خالية من الأخطاء.					
	المفاهيم والمفردات مناسبة لقدرات المتعلم.					
	المعلومات تتناسب مع عمر المتعلم.					
	المعلومات لها عمق وهدف مناسب.					
	عرض منطقي ومتسلسل للمعلومات.					
	تحوي نشاطات مختلفة ذات خيارات متدرجة من السهولة للصعوبة.					
	ثانياً : تقييم تنظيم وعرض المحتوى					
	تركيب المحتوى واضح ومفهوم.					
	التركيب يسمح بالتنقل بحرية بين الفقرات.					
	التركيب يسمح بالتقدم والإعادة ورؤية الأمثلة.					
	تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.					
	ترعي الدافعية للمتعلمين.					
أ-التفاعل	التفاعل يتناسب مع إدراك ونضج الطلبة.					
	تعطي فرصة للتفاعل كل ٤ شاشات على الأكثر					
	تحوي مقاطع صغيرة مبنية بطريقة الأسئلة والمراجعة والملخص.					
	طرح أسئلة مرنة لا تشتت عملية التعلم.					
	تعطي فرصة للمتعلم باكتشاف المعلومة.					
ب-تشغيل البرمجية	تحوي مفتاحا لإعادة رؤية أهداف الدرس.					
	تحوي مفتاحا للملخص والمراجعة عند اللزوم.					
	تحوي مفتاحا للعودة للصفحة الرئيسة.					
	تحوي مفتاحا للتحرك للأمام والخلف.					
	تحوي مفتاحا للانتقال بين الدروس بتسلسل.					

	الفقرة	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
ج -التغذية الراجعة	توفر التغذية الراجعة الفورية.					
	تتدرج التغذية الراجعة حسب الأهداف.					
	التغذية الراجعة في حال الإجابة الصحيحة.					
	التغذية الراجعة في حال الإجابة الخاطئة.					
	تعطي فرصة لتقييم النتيجة.					
د -تصميمالشاشة	الشاشات واضحة المفهوم.					
	عرض الشاشات يثير انتباه الطلاب.					
	عرض المعلومات يحث على الاستجابة.					
	تصميم الشاشات يحمل حجم ونمط الخط المناسب.					
	تصميم الشاشات يعطي القدرة على قراءة المعلومات .					
	ألوان العرض في الشاشات متسقة.					
	تدرج وتناسق الألوان في الشاشات مناسب.					
	عدد الألوان في كل شاشة لا يزيد عن ستة ألوان.					
	نوعية الخط والرسوم والصور وأرضية الشاشات جيد.					
	لقطات الفيديو تدعم عرض المعلومات.					
	الصوت له معنى يتعلق بالعرض.					
	التكامل بعرض المعلومات.					
ثالثاً : تقييم العملية التعليمية						
	سهلة التعلم.					
	فعالة الاستخدام تتدرج من السهل إلى الصعب.					
	شاملة بحيث تسمح لعدد كبير من استخدامها والإفادة منها.					
	الطالب لا يقع بأخطاء كبيرة أثناء الاستخدام.					
	توفر الرضا لدى المتعلمين.					
	توفر المتعة للمتعلمين.					

ملحوظات أخرى :

....

....

....

الملحق (٢)

تحليل محتوى وحدة التحويلات الهندسية في كتاب الرياضيات

للصف الأول الثانوي

الدرس	مفاهيم	تعميمات	خوارزميات ومهارات
الانعكاس	الانعكاس خط الانعكاس تحويل التطابق محور تناظر نقطة التناظر	– يحافظ الانعكاس على المسافات.	– رسم الانعكاس في خط مستقيم. – رسم الانعكاس في المستوى الإحداثي.
الإزاحة	الإزاحة (الانسحاب)، التركيب.	– الإزاحة تحويل متساوي القياس.	– الإزاحة باستعمال الإحداثيات. – الإزاحة باستعمال انعكاسات متكررة.
الدوران	الدوران، مركز الدوران، زاوية الدوران، التماثل الدوراني، النقاط الثابتة، الالتفاف، التقايس المباشر، التقايس غير المباشر.	-يكون قياس زاوية الدوران مساوياً ضعفي قياس الزاوية الحادة أو القائمة الناتجة من تقاطع خطي الانعكاس.	– رسم الشكل الناتج عن الدوران. – تحديد التماثل الدوراني.
التبليط	التبليط، التبليط المنتظم، التبليط المتسق، التبليط شبه المنتظم.	- قياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم.	- تكوين أشكال تبليط ذات خصائص معينة.
التمدد	التمدد، تحويل التشابه، معامل التمدد.	- نظريات التمدد.	- تحديد التمدد بمعرفة مركز التمدد ومعامل التمدد. - حساب القياسات بعد التمدد. - رسم التمدد. - حساب معامل التمدد.

الملحق (٣)

البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا

يعرض هذا الملحق وصفاً للبرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا ويشمل أهداف البرنامج التعليمي (المخرجات) ومقدمة نظرية عن برمجية جيوجبرا وعمليات البرنامج التعليمي من بناء وتنفيذ ووصف دروس التحويلات الهندسية وفق برمجية جيوجبرا وأنشطة تعليمية إضافية مرافقة.

القسم الأول : أهداف البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا :

يهدف هذا البرنامج إلى تحقيق هدفين رئيسين هما :

١- تحسين قدرة الطلاب على حل المسألة الرياضية.
٢- تحسين دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

القسم الثاني : مقدمة نظرية عن برمجية جيوجبرا:

برمجية جيوجبراGeoGebra:

الجيوجبرا برمجية مبنية على المعايير العالمية للرياضيّات، وتدعم منهاج الرياضيات كونها تصمم بطريقة تمكّن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضيّة من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه.

ولذلك فإن البرنامج التعليمي هو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضيّة ويشمل البرنامج كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلّم سهلة وشيقة إذ يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق وهذا يتوافق تماماً مع المنحى البنائي للتعلّم.

فلسفة البرنامج

بُني البرنامج بحيث كل يستطيع طالب تعلّم الرياضيّات إذا أعطي الفرصة لتعلّمها وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لقدراته بالسرعة التي تناسبه. كما أن البرنامج يستند على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسةLearning by doingفالرياضيّات تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان

مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم وعليه فإن إتاحة الفرص الكافية للممارسة يجعل تعلّم الطالب للرياضيات أمراً ممكناً.فالطالب يبدأ بحل مسائل تلاءم قدراته ثم ينتقل تدريجياً إلى مسائل أكثر صعوبة بعد أن يكون قد أتقن التعلّم السابق اللازم لحلّها. وبالتالي ,فإن الرهبة من الرياضيّات وعدم الثقة في القدرة على تعلّمها تزول تدريجياً.

أهداف البرنامج المبني على برمجية جيوجبرا :

يهدف البرنامج إلى تحقيق الأهداف الآتية :

١٠. مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.
١١. مساعدة الطالب على ربط الأفكار الرياضيّة بعضها ببعض.
١٢. مساعدة الطالب على ربط الرياضيّات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
١٣. بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلّم الرياضيّات.
١٤. تنمية مهارة التعلّم الذاتي.
١٥. تحسين تحصيل الطالب في الرياضيّات.
١٦. تنمية مهارات التفكير.
١٧. تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.
١٨. إتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته.

إجراءات تحقيق الأهداف :

تزوّد برمجية جيوجبرا مستخدمه بعدد من الإجراءات ليسهل تحقيق الأهداف وتتمثل هذه الإجراءات في :

٥. تصميم مسائل رياضيّة تتدرج من السهل إلى الصعب.
٦. تقديم استراتيجيات تعلّم حديثة في تدريس الرياضيّات.
٧. إعطاء الطالب فرصة البدء من مستواه الحقيقي لا من حيث يريد المعلم.
٨. تقديم مسائل لفظية لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات.

المحاور الرياضيّة التي يغطيها الجيوجبرا

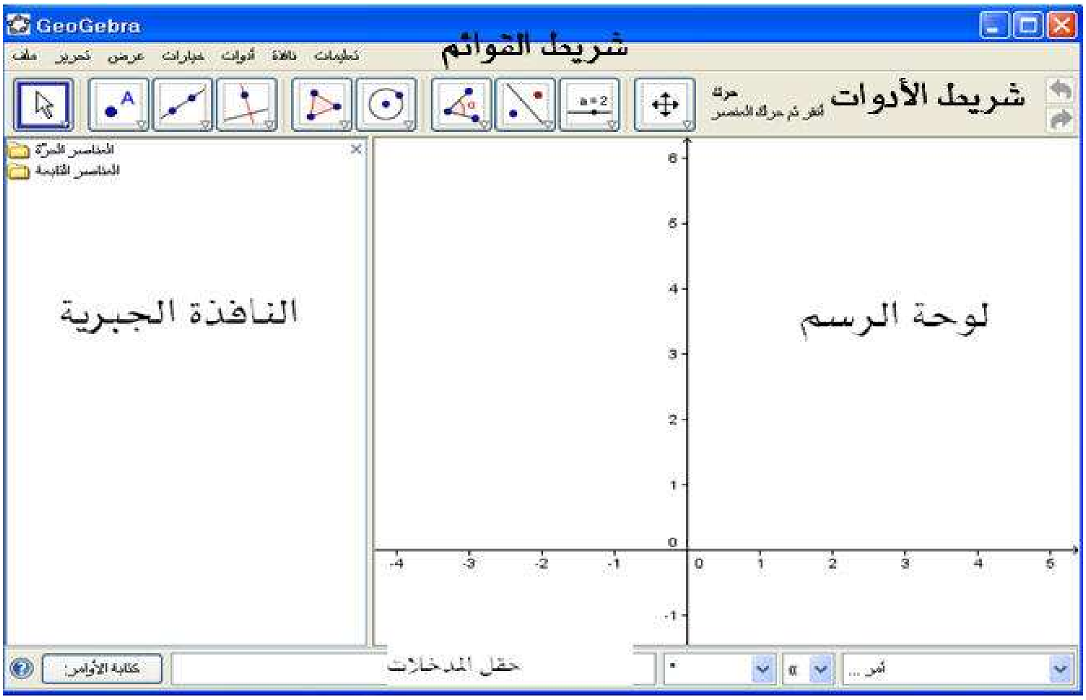
تغطي البرمجية معظم المحاور التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى إضافة إلى المسائل اللفظية.

وتحديداً فإنه يغطي المحاور التالية:

٤. **القياس**
٥. الهندسة
٦. الجبر

واجهة البرنامج :

تتكون واجهة برنامج الجيوجبرا من الشكل(٢)



الشكل (٢)

واجهة برنامج الجيوجبرا

يشير الشكل (٢) إلى أنّ برنامج جيوجبرا يمكن تقسيمه إلى لوحة الرسم والنافذة الجبرية وحقل المدخلات (الأوامر) وشريط القوائم وشريط الأدوات وفيما يأتي توضيح لكل قسم من هذه الأقسام:

١- لوحة الرسم :

هي اللوحة التي تظهر عليها الأشكال الرياضية والرسم الرياضي ممثلة في المستوي الإحداثي ح × ح أي مجموعة الأعداد الحقيقية × مجموعة الأعداد الحقيقية.

٢- النافذة الجبرية :

هي النافذة التي تظهر فيها كل الإجراءات الرياضية الممثلة على لوحة الرسم أولاً بأول ومن خلالها يمكن تتبع مسار إجراءات ما تم تنفيذه على لوحة الرسم وتغيير بعض الخصائص من خلالها.

٣- حقل المدخلات (الأوامر) :

هو الموضع الذي يمكن فيه كتابة الأوامر الرياضية والمعادلات الخطية ومعادلات الدائرة والإجراءات الرياضية المراد تمثيلها.

٤- شريط القوائم :

وهو الشريط الذي يحتوي على قوائم ملف وتحرير وعرض وخيارات وأدوات ونافذة وتعليمات وهي قوائم أساسية لحفظ الملفات وإجراء التعديلات والخيارات عليها.

٥- شريط الأدوات :

هو الشريط الذي يحتوي على بعض الرموز الرياضية التي تستخدم في تصميم البرمجيات الرياضية مثل النقطة والدائرة والمستقيمات والمضلعات.

القسم الثالث : عمليات البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا

١- العملية الأولى : بناء البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا :

بدأت خطوات بناء البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا بدراسة برمجية جيوجبرا وتعرف قدراتها في الرسم والتمثيل وكذلك الأوامر والتعليمات التي تستخدمها البرمجية وذلك لتحقيق عدد من الأهداف هي :

- دراسة طريقة تنفيذ الأنشطة الإليكترونية.
- تعرف كيفية تصميم دروس الرياضيات وفق برمجية جيوجبرا.

وقد تم السير في بناء البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا وفق الخطوات الآتية :

الخطوة الأولى :

استشارة عدد من المبرمجين والرياضيين عن إمكانات برمجية جيوجبرا في مجال رسم الأشكال الهندسية وتحريكها ونقلها تبعاً للتحويلات الهندسية وطريقة تصميم دروس الرياضيات وفقها وعلاوة على ذلك استخدام النسخة المعربة لبرمجية جيوجبرا.

الخطوة الثانية:

تجريب عمل برمجة لمفهوم رياضي وفق برمجية جيوجبرا وقد عمل الباحث مع مصمم ومبرمج لإخراج تصميم المفهوم الرياضي بصورة فنية تربوية لائقة ومرت التجربة وفق عدد من أوامر البرمجة وتعليماتها مع إضافة التلوين وتم تعديل مثال المفهوم الرياضي مرتين برمجياً وعُرض على عدد من تربويي الرياضيات من مدرسين في الجامعات ومشرفين ومعلمين.

الخطوة الثالثة :

اختيار وحدة دراسية تُستثمر فيها أكبر قدر من إمكانات برمجية جيوجبرا وترتبط بمتغيرات مهمة في تعلم الطالب للرياضيات وقد وقع الاختيار على وحدة التحويلات الهندسية للصف الأول الثانوي خاصة أنّ بها عدداً مناسباً من الدروس والأمثلة الغنية بما يُمكن تمثيله وتطويع برمجية جيوجبرا وفقه.

الخطوة الرابعة :

تحليل محتوى وحدة التحويلات الهندسية للصف الأول الثانوي بما تضمنته من مفاهيم وتعميمات وإجراءات وحل مسائل وحصر الأمثلة التي وردت على كل درس من الدروس تمهيداً لبرمجتها وفق برمجية جيوجبرا.

الخطوة الخامسة :

دراسة مكونات البرنامج التعليمي وعناصره قبل البدء في بناء البرنامج كنظام تربوي وبعد كتابة الباحث للبرنامج التعليمي بمدخلاته وعملياته ومخرجاته وفق ما تمّ في دراسات استخدمت برمجيات حاسوبية وتم تعديل البرنامج التعليمي ليعكس متغيرات الدراسة في مدخلاته وعملياته ومخرجاته.

الخطوة السادسة :

وتتصف هذه الخطوة بأنها تشمل مراحل التصميم والتجهيز والإعداد وكتابة السيناريو من مراحل إعداد البرمجية وتمثلت في تكوين فريق مكوّن من الباحث ومصمم ومبرمج لبرمجة أمثلة دروس التحويلات الهندسية في الصف الأول الثانوي وفق برمجية جيوجبرا وقد استغرق برمجة المثال الواحد مع تفرعاته ساعتين إلى ثلاث ساعات عمل للفريق.

الخطوة السابعة :

تشغيل البرمجية التعليمية بعد الانتهاء من إعدادها وتوصف هذه الخطوة بأنها مرحلة التنفيذ في مراحل إعداد البرمجية وتهدف إلى اكتشاف أي خطأ قد نشأ خلال تصميم البرمجية والعمل على تصويبه قبل عرضها على المحكمين.

الخطوة الثامنة :

تُعد هذه الخطوة مرحلة التجريب والتطوير في مرحلة إعداد البرمجية التعليمية وهي التحكيم الأولى لدروس التحويلات الهندسية التي صُممت وفق برمجية جيوجبرا وذلك بعرضها على مجموعة من العاملين في مجال البرمجة والتصميم والمشتغلين في تعليم الرياضيات من مدرسي الجامعات ومشرفي الرياضيات ومعلميها للصف الأول الثانوي.

الخطوة التاسعة :

تعديل أمثلة دروس التحويلات الهندسية المصممة ببرمجية جيوجبرا وفق الملحوظات التي أوردها التحكيم مما تطلّب عمل الفريق المكوّن من الباحث والمبرمج والمصمم وتُوّج العمل بإنجاز لدروس وحدة التحويلات الهندسية للصف الأول الثانوي.

الخطوة العاشرة :

زيارة المدرسة التي ستُنفذ التجربة بها لعقد جلسات مع معلم الرياضيات للصف الأول الثانوي وتعريفه ببرمجية جيوجبرا وتقصي قدرته على العمل بالتقنية التربوية واستعدادها للعمل في التجربة وإطلاعه على طرق التدريس وفق برمجية جيوجبرا، كما تضمنت زيارة المدرسة لفحص إمكانات أجهزة مختبر الحاسوب في المدرسة وعددها وتفقد جهاز العرض Data show، وكيفية تنظيم الطلاب في مختبر الحاسوب تمهيداً لإجراء التجربة.

الخطوة الحادية عشرة :

تنصيب برمجية جيوجبرا والمادة الرياضية المستندة إلى برمجية جيوجبرا على أجهزة مختبر الحاسوب وبمن فيها جهاز المعلم الموصول بجهاز العرض وذلك تحقيقاً لتوفير الدروس المحوسبة لجميع الطلاب.

الخطوة الثانية عشرة :

إجراء حصة درسيه افتراضية دون وجود الطلاب في مختبر الحاسوب ودراسة إدارة المعلم للصف في ظل البرنامج التعليمي الجديد.

الخطوة الثالثة عشرة :

عقد لقاء مع مشرفي الرياضيات لإطلاعهما على البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا، وطريقة عمل المعلم وفقه.

الخطوة الرابعة عشرة :

إعداد دليل تدريس دروس التحويلات الهندسية وفق برمجية جيوجبرا، وقد تضمن الدليل العناصر الآتية :

١. عنوان الدرس كما ورد في الكتاب المدرسي.
٢. ترتيب الدرس في الوحدة الدراسية.
٣. موضوع الدرس.
٤. أهداف الدرس.
٥. المحتوى الرياضي للدرس.
٦. المتطلبات السابقة للتعلم.

٧. الإطارات الحاسوبية المتدرجة لكل تحويل هندسي وفق برمجية جيوجبرا.
٨. الأنشطة التعليمية التي يُطلب إلى الطلاب تطبيقها في تعلم دروس التحويلات الهندسية وفق برمجية جيوجبرا.
٩. أنشطة التقويم التكويني والختامي التي يستخدمها المعلم للتأكد من تحقيق الطلاب للأهداف التعليمية.
١٠. الأنشطة الإثرائية التي يُمكن الاستعانة بها لتحسين قدرة الطلاب على حل المسألة الرياضية وتنمية الدافعية نحو تعلم الرياضيات لديهم.

٢- العملية الثانية : تنفيذ البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجبرا :

نُفذّ البرنامج التعليمي على عدد من المراحل :

١. تدريب معلم الرياضيات للصف الأول الثانوي على تنفيذ دروس التحويلات الهندسية المستندة إلى برمجية جيوجبرا.
٢. تمكين معلم الرياضيات من تفسير أمثلة دروس التحويلات الهندسية المستندة إلى برمجية جيوجبرا والوقوف عند كل منها؛ لفهمها وفق الطريقة الجديدة وتسهيل تقديمها للطلاب وتقديم إجابة في حال سؤال الطلاب للمعلم.
٣. قيام المعلم بتدريس الطلاب وحدة التحويلات الهندسية المستندة إلى برمجية جيوجبرا درساً درساً وعقد لقاء بعد كل حصة صفية لمناقشة سير التدريس والإجابة عن أي استفسارات وتقويم تفاعل الطلاب مع الطريقة الجديدة.

٣- العملية الثالثة :وصف دروس التحويلات الهندسية وأمثلتها مستندة إلى برمجية جيوجبرا :

تمثل هذه العملية جوهر البرنامج التعليمي فقد أخذت القسم الأكبر من وقت البحث والدراسة وأعيد عليها العمل أكثر من مرة ورغبة من الباحث في إظهار العمل في سياق تربوي فسيتم وصف الدروس وفق عناصر تربوية مألوفة وهي :

١. عنوان الدرس كما ورد في الكتاب المدرسي.
٢. ترتيب الدرس في الوحدة الدراسية.

٣. موضوع الدرس.

٤. أهداف الدرس.

٥. المحتوى الرياضي للدرس.

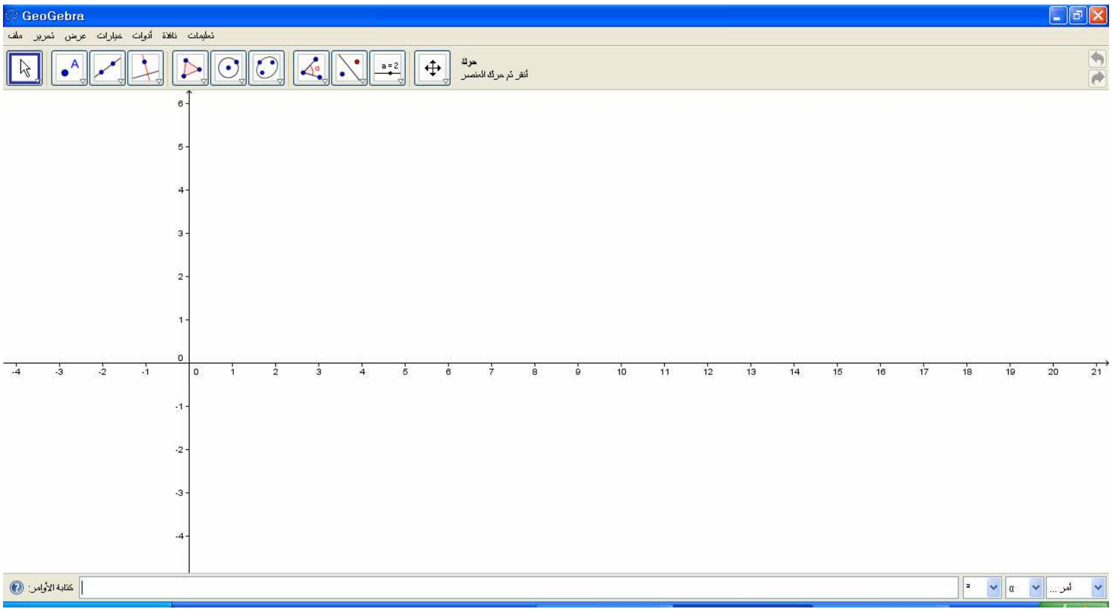
٦. المتطلبات السابقة للتعلم.

٧. الإطارات الحاسوبية المتدرجة لكل مثال استند إلى برمجية جيوجبرا.

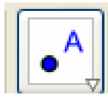
الدرس الأول

تعريف ببرمجية جيوجبرا GeoGebra للطلاب

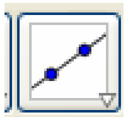
هي برمجية تفاعلية هندسية يمكن من خلالها رسم الأشكال والمجسمات والتعرف على خصائصها بالإضافة إلى استخدامها في الكثير من العمليات الهندسية مثل التحويلات الهندسية والشكل الآتي يمثل الشاشة الرئيسة للبرمجية



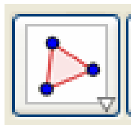
أيقونات جيوجبرا GeoGebra



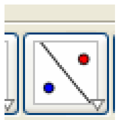
رسم نقطة



رسم خط مستقيم يمر بنقطتين



رسم مثلث



التحويل الهندسي : الدوران

نشاط : للأيقونات الثلاث الأولى يقوم المعلم بالطلب من الطلبة إجراءات رسم نقطة وخط مستقيم ومثلث.

الدرس الثاني

الانعكاس

أهداف الدرس :

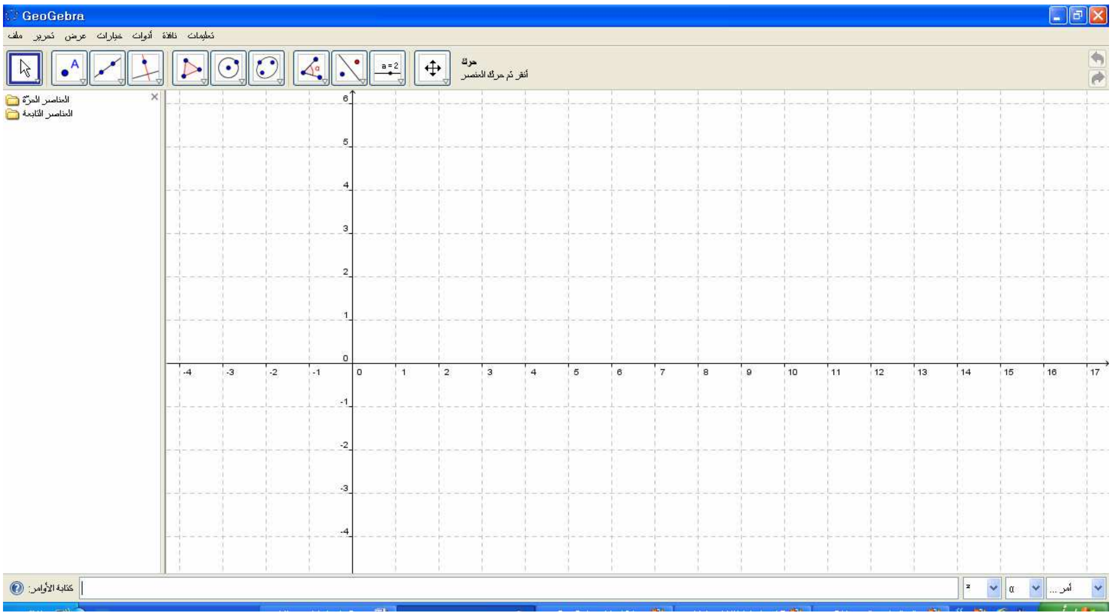
- يتعرف الطالب مفهوم الانعكاس.
- يجري الطالب انعكاسات متنوعة.

المحتوى الرياضي للدرس : الانعكاسوخط الانعكاسوتحويل التطابقومحور تناظرونقطة التناظر.

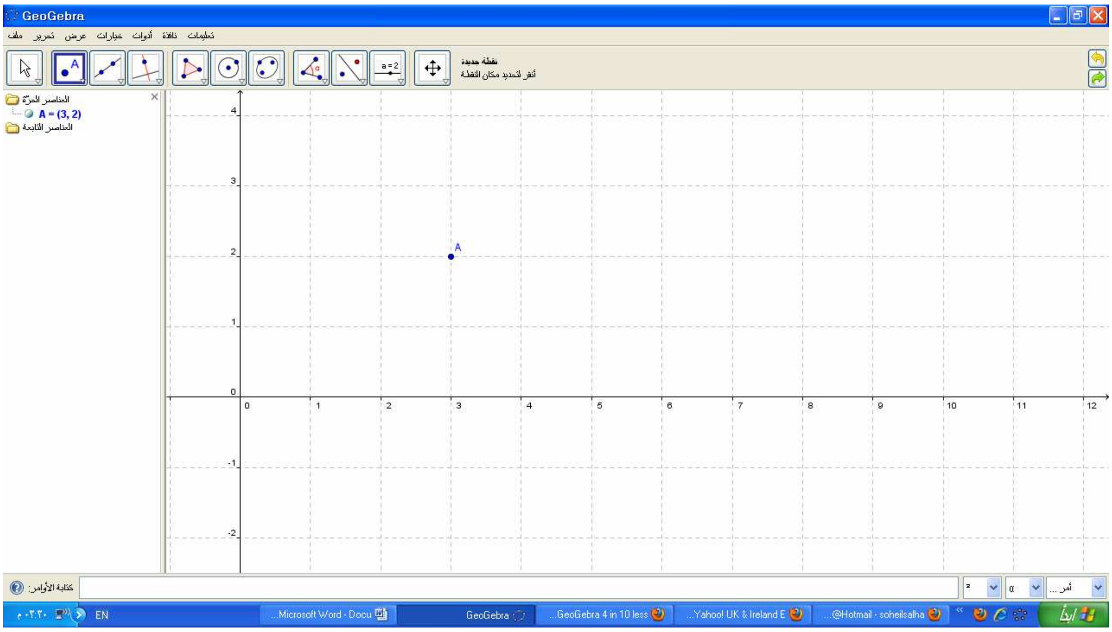
المتطلبات السابقة للتعلم : الإحداثيات.

١-انعكاس نقطة حول مستقيم :

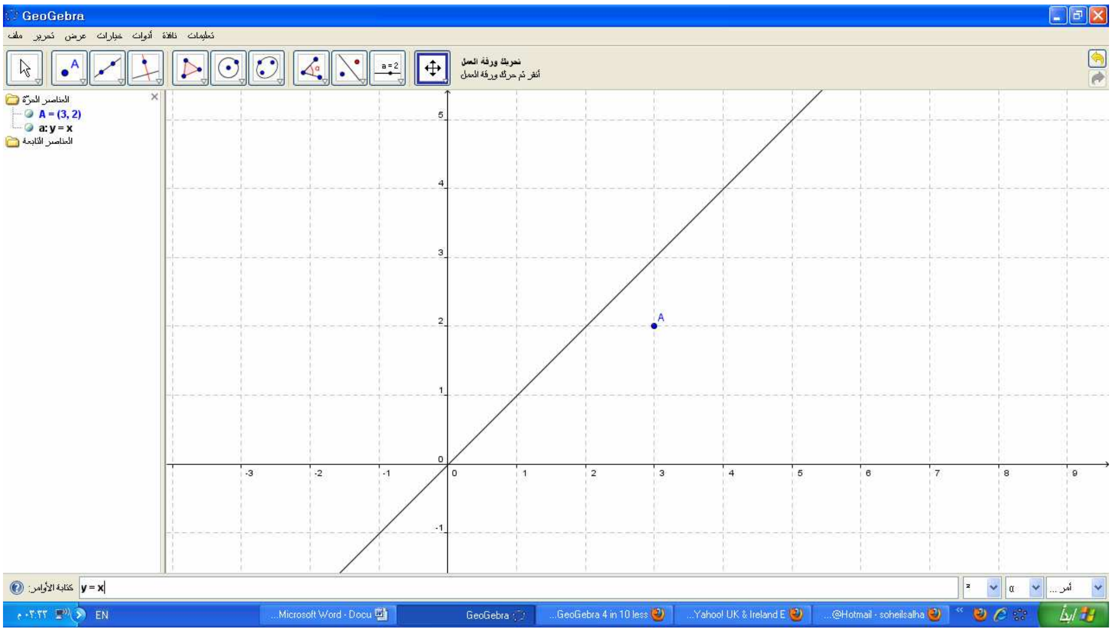
أ- افتح ملف جديد وتظهر شاشة جيوجبرا كما في الشاشة الآتية :

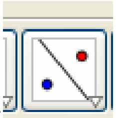


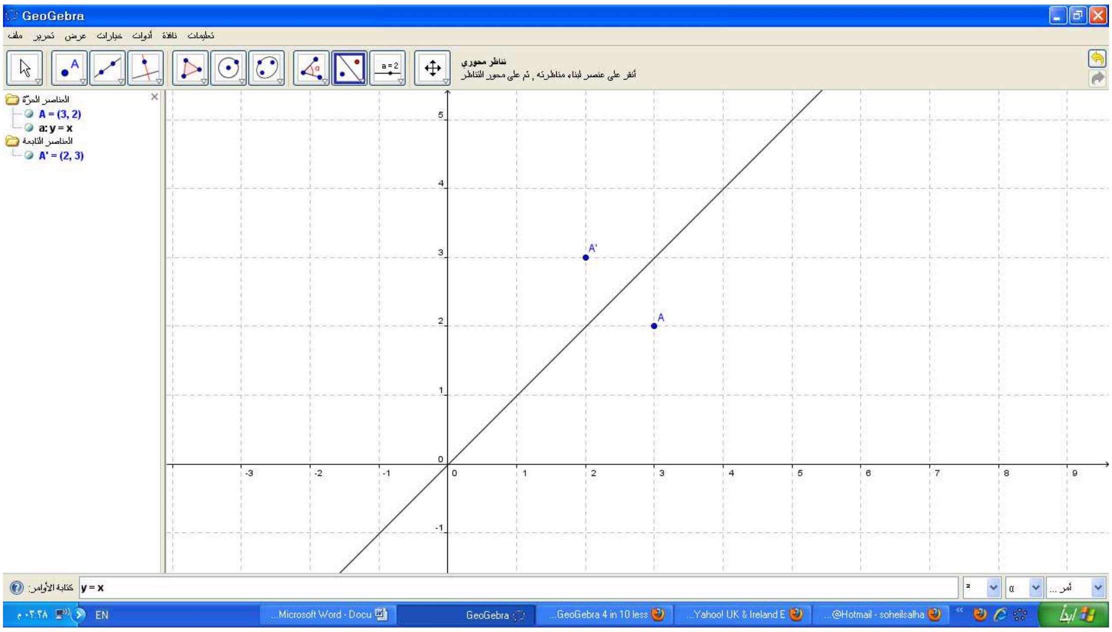
٢- حدّد نقطة للانعكاس ولتكن النقطة (٣، ٢) وذلك بضغط مؤشر الحاسوب على مفتاح تحديد النقاط في أعلى الشاشة ثم الانتقال إلى المحور الديكارتي ووضع المؤشر على النقطة (٣، ٢) وتحديدها كما في الشاشة الآتية :



٣- في شريط كتابة الأوامر أكتب معادلة الخط المستقيم والذي تريد إحداث الانعكاس حوله ولتكن المعادلة هي (y=x)، ثم اضغط الأمر (Enter) للتنفيذ فيظهر الخط المستقيم كما يأتي:



٣- اضغط على مفتاح الانعكاس أعلى الشاشة ، ثم اضغط على النقطة (٣، ٢)، ثم على الخط المستقيم (y=x)، فيظهر انعكاس النقطة (٣، ٢) حول الخط المستقيم، وهي (٢، ٣)، والشاشة الآتية تظهر الانعكاس :



الدرس الثالث

الدوران

أهداف الدرس :

- يتعرف الطالب مفهوم الدوران.
- يرسم الطالب أشكال ناتجة عن دوران.

المحتوى الرياضي للدرس : الدوران، مركز الدوران، زاويـة الدوران، التماثل الدوراني، النقاط الثابتة، الالتفاف، التقايس المباشر، التقايس غير المباشر.

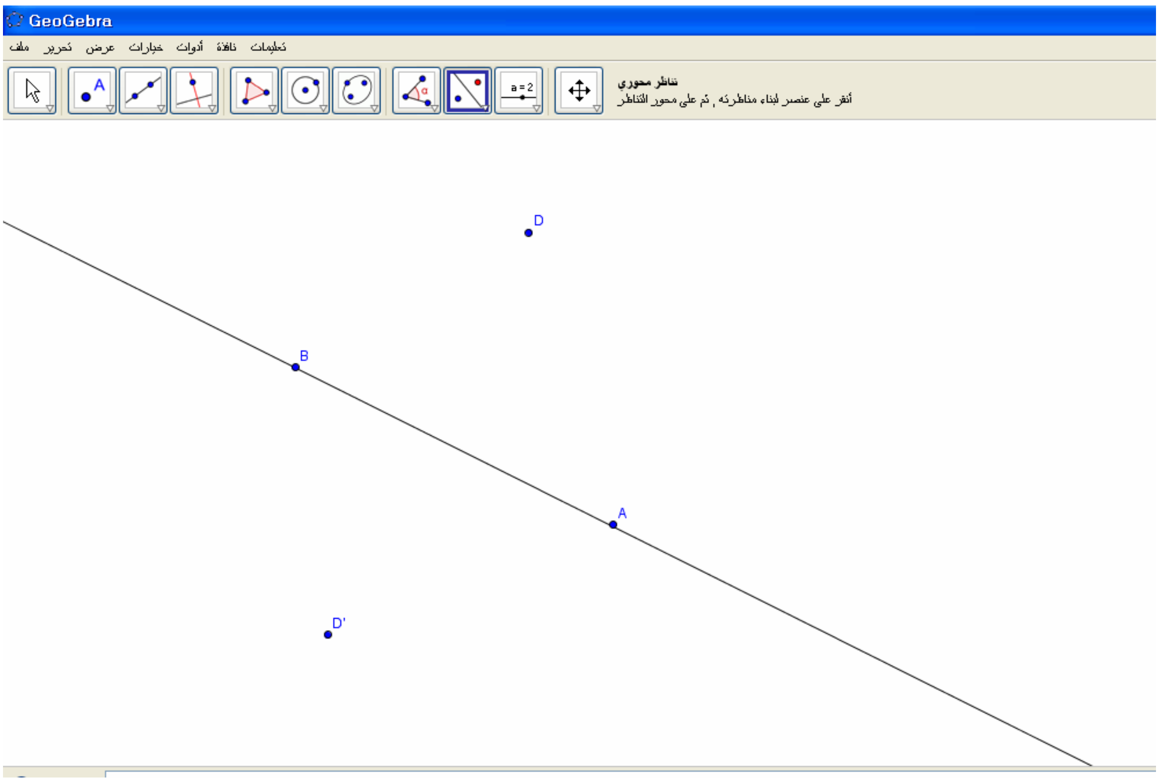
المتطلبات السابقة للتعلم : الانعكاس

أ – دوران نقطة

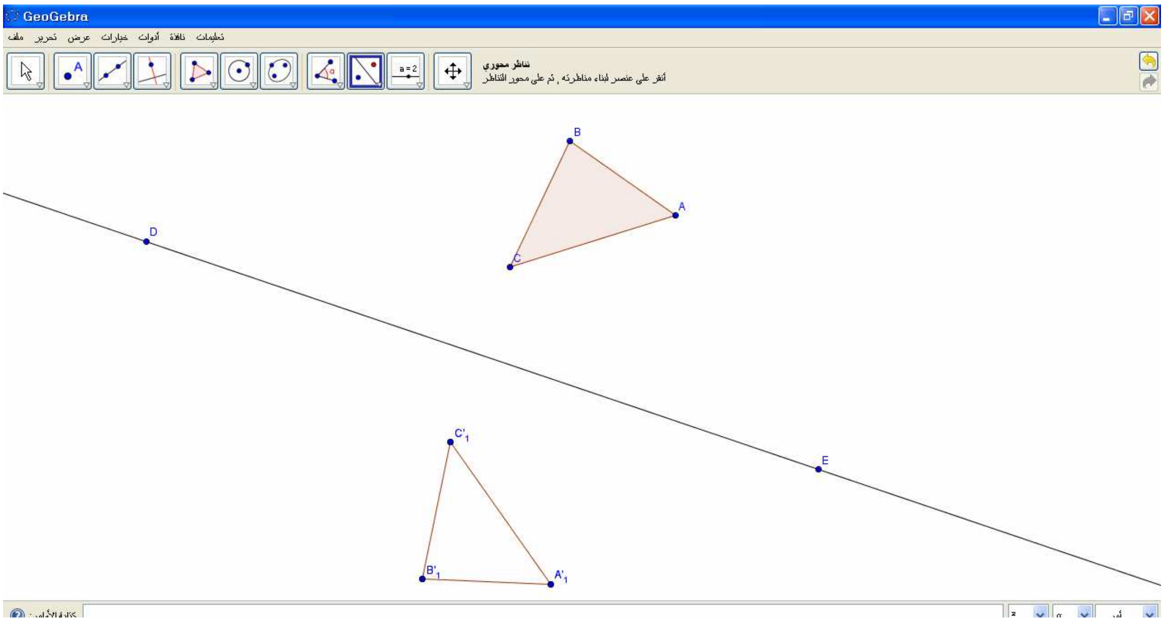
*ارسم خط مستقيم مثل أ ب

* ارسم النقطة (د) والذي يُراد تدوريها

* اضغط على المستقيم (أ ب) ثم على النقطة (د)، فيظهر انعكاسها (دَ).



ب – دوران شكل هندسي



١- ارسم خطاً مستقيماً كما رُسم سابقاً.

٢- ارسم شكلاً هندسياً مثل المثلث أ ب ج من خلال استخدام أداة رسم المثلث الواضحة خلال المفاتيح أعلى الشاشة.

٣- اضغط على الخط المستقيم ثم مفتاح الدوران على القطعة المستقيمة (أب).

٤- كرّر العمل نفسه للقطعتين (ب ج)، (أ ج).

٥- تنتج صورة المثلث (أب ج) الناتجة من الدوران.

٦- أعد العمل مع أشكال هندسية أخرى.

الدرس الرابع

الإزاحة

أهداف الدرس :

- يتعرف الطالب مفهوم الإزاحة.
- يرسم الطالب إزاحات على المستوى الإحداثي.

المحتوى الرياضي للدرس : الإزاحة (الانسحاب)، التركيب.

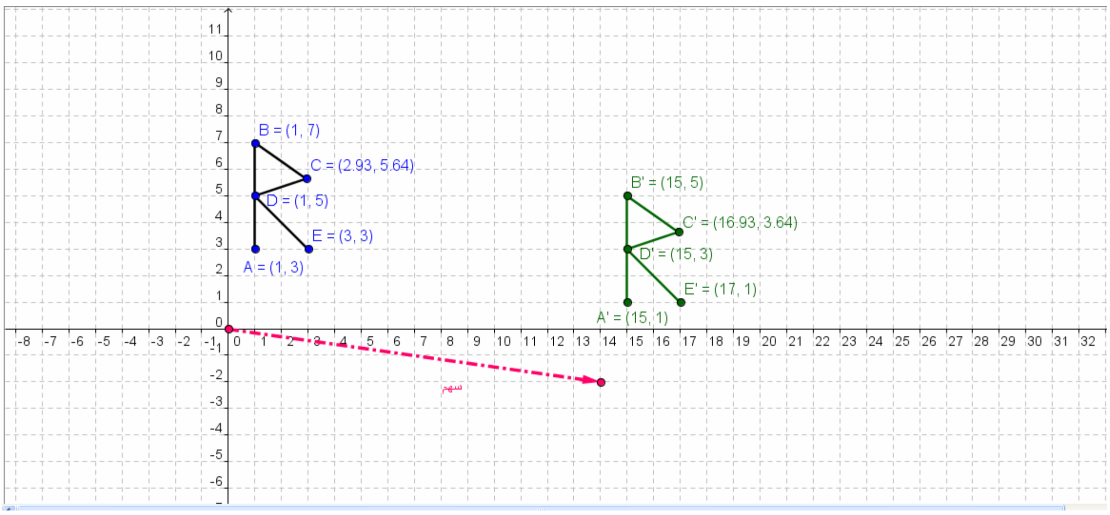
المتطلبات السابقة للتعلم : الانعكاس.

إزاحة شكل هندسي :

١- ارسم شكل هندسي وفق معطيات الرسم بتحديد النقاط والخطوط المستقيمة.

٢- حدّد خط الإزاحة (الانسحاب).

٣- طبقّ أمر الانعكاس على خط الانسحاب، فيتم إزاحة الشكل الهندسي، كما في الشكل أدناه.



الدرس الخامس

التبليط

أهداف الدرس :

- يتعرف الطالب مفهوم التبليط.
- يرسم الطالب مضلعات منتظمة.

المحتوى الرياضي للدرس : التبليط ، المضلع المنتظم

المتطلبات السابقة للتعلم : التحويلات الهندسية

التبليط :

١- اختر المضلع (المثلث مثلاً) للتبليط به, ولاستكمال التبليط ابدأ بالنقطة السوداء من المضلع ثم الزرقاء

٢- استمر بالضغط على النقاط السوداء ثم الزرقاء.

٣- يتكون لديك بلاط من مثلثات خضراء، كما في الشكل الآتي :



٤- كرّر العمل مع المربع، والخماسي المنتظم.

الدرس السادس

التمدد

أهداف الدرس :

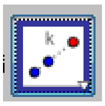
- يتعرف الطالب مفهوم التمدد.
- يجري الطالب تمدد لعناصر هندسية.

المحتوى الرياضي للدرس : مفهوم التمدد، معامل التمدد

المتطلبات السابقة للتعلم : التحويلات الهندسية

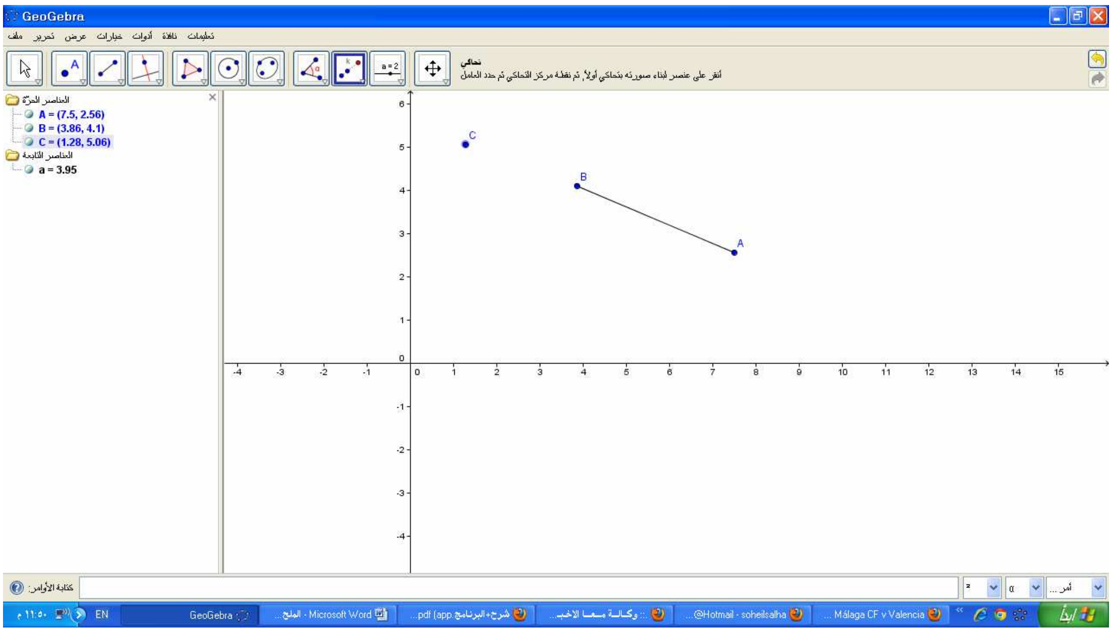
التمدد :

١- ارسم قطعة مستقيمة مثل أ ب.

٢- اختر المفتاح  التي يجري التمدد.

٣- اختر قيمة معامل التمدد الذي تريده للقطعة أ ب

٤- تظهر النقطة (ج) التي تحقق قيمة معامل التمدد للقطعة أ ب.



الملحق (٤)

المحكمون

م	الاسم	الرتبة الأكاديمية	مكان العمل	التخصص
١	د. خالد محمد أبو لوم	أستاذ مشارك	الجامعة الأردنية	مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها
٢	د. علي محمد الزعبي	أستاذ مشارك	جامعة اليرموك	مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها
٣	د.عبد الله سليمان البلوي	أستاذ مشارك	جامعة تبوك	مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها
٤	د.شاهر خالد سليمان	استاذ مشارك	جامعة تبوك	قياس وتقويم
٥	د. أسامة محمود فراج	أستاذ مشارك	جامعة تبوك	علم النفس التربوي
٦	د.معاذ محمود الشايب	استاذ مساعد	جامعة اليرموك	مناهج الرياضيات واساليب تدريسها
٧	د. سهيل حسين صالحة	أستاذ مساعد	جامعة النجاح الوطنية	مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها
٨	د.عايد علي البلوي	مشرف تربوي	وزارة التربية والتعليم السعودية	مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها
٩	أ. علاء محمد هويدي	مدرس ماجستير رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٠	محمد علي الجهني	مشرف رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١١	سليمان مطير الحويطي	مشرف رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٢	محمد فضل الشهري	مشرف رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٣	زامل جميل العلي	مشرف رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٤	هارون حسين الحويطي	مدرس رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٥	سامي عبد اللطيف بدار	مدرس رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٦	يعقوب عبدالله أرباب	مدرس رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات
١٧	طارق منصور شلهوب	مدرس رياضيات	وزارة التربية والتعليم السعودية	الرياضيات

الملحق (٥)

اختبار حل المسائل الرياضية

عزيزي الطالب

يتكون الاختبار من (١٥) سؤال من نوع الاختيار من متعدد، والمطلوب منك تحديد الإجابة الصحيحة من بين البدائل الأربع .

الاسم : . . . .

الصف : الأول الثانوي

الشعبة : . . . .

المدرسة : . . . .

زمن الاختبار :(٤٥ دقيقة)

١) صف يدرس به (٥٠) طالباً، (١٨) منهم يحبون الرياضيات، و(٢٦) يحبون اللغة العربية، و(٢) منهم يحبون الرياضيات واللغة العربية. فإن عدد الطلبة الذين لا يحبون الرياضيات أو اللغة العربية يساوي :

(أ) ٤ (ب) ٨ (ج) ١٦ (د) ٢٤

٢) إذا كان المتوسط الحسابي لـ (٥) أعداد يساوي (-٥)، وكان مجموع اثنين منهم يساوي (٥٠)، فإن المتوسط الحسابي للأعداد الثلاث الأخرى يساوي :

(أ) ١٠ (ب) صفر (ج) -١٠ (د) -٢٥

٣) إن ناتج (٣٠١ + ٣٠٢ + ٣٠٣ + ... + ٣٢٥) – (١ + ٢ + ٣ + ... + ٢٥) يساوي :

(أ) ٢٥ (ب) ٢٥٠٠ (ج) ٥٠٠٠ (د) ٧٥٠٠

٤) إذا كان الفرق بين ٦٣% من عدد و٤٥% من العدد نفسه يساوي ٣٤٢، فإن ٧٨% من العدد يساوي :

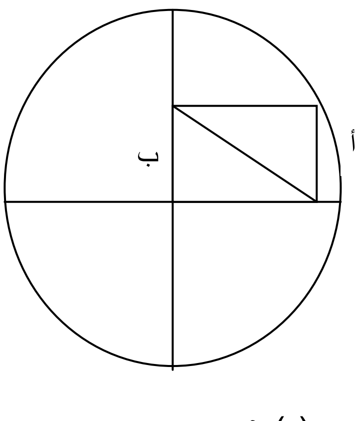
(أ) ١٣٤٢ (ب) ١٤٨٢ (ج) ١٥٥٨ (د) ١٦٧٠

٥) إذا كان ناتج جمع عددين صحيحين موجبين مختلفين أكبر من حاصل ضربهما، فإن أحد العددين هو :

(أ) ١ (ب) ٢ (ج) ٣ (د) ٤

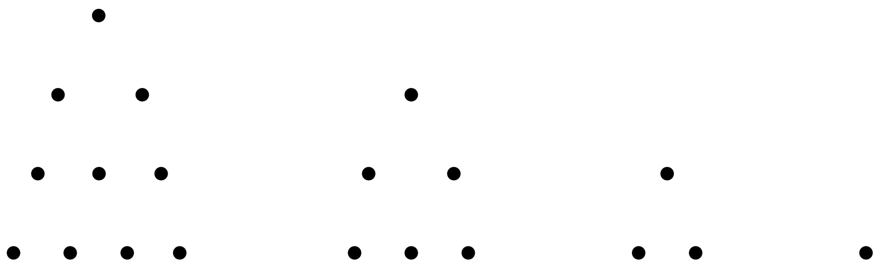
٦) الشكل أ ب م ج مستطيل في الدائرة المقابلة، وطول قطره

ب ج = ٥ سم. يكون طول نصف قطر الدائرة :



ج (أ) ١٥ م (ب) ١٠ (ج) ٦ (د) ٥

٧. إذا استمر ظهور النقاط على نفس النمط في الأشكال الأربعة، فإن عدد النقاط في الشكل الخامس هو :



(أ) ١٤ (ب) ١٥ (ج) ١٦ (د) ٢٠

٨) إذا كان س + ٣ ص = ١١ و ٢ س + ٣ ص = ١٣، فإن ص =

(أ) ٣ (ب) ٢ (ج) -٢ (د) -٣

٩) تدق ثلاثة أجراس في فترات متباعدة، يدق الجرس الأول كل ساعتين، ويدق الجرس الثاني كل ثلاث ساعات، ويدق الجرس الثالث كل أربع ساعات. فإذا دقت الأجراس الثلاثة مرة واحدة في الوقت نفسه، فبعد كم ساعة تعود وتدق في الوقت نفسه؟

(أ) ٤ (ب) ٦ (ج) ١٢ (د) ٢٤

١٠) إذا كان ٢ + ٤ + ٦ + ... + ١٠٠ = ٢٥٥٠، فإن ١ + ٣ + ٥ + ... + ٩٩ =

(أ) ٢٤٠٠ (ب) ٢٤٥٠ (ج) ٢٥٠٠ (د) ٢٥٥٠

١١) ناتج $٢^{٣٠} + ٢^{٣٠} + ٢^{٣٠} + ٢^{٣٠} =$

(أ) $٨^{١٢٠}$ (ب) $٨^{٣٠}$ (ج) $٢^{٣٢}$ (د) $٢^{٣٠}$

١٢) رقم منزلة العشرات في ناتج ضرب ٢ × ٣ × ...× ٩٨ × ٩٩ هو :

(أ) ٤ (ب) ٦ (ج) ٨ (د) صفر

١٣) ناتج ٩٠٠٠% + ٩٠٠% + ٩٠% + ٩% يساوي :

(أ) ٩٩٩٩ (ب) ٩٩٩,٩ (ج) ٩٩,٩٩ (د) ٠,٩٩٩٩

١٤) قيمة الجذر التربيعي للعدد $١٦^{١٦}$ يساوي :

(أ) $٤^{٤}$ (ب) $٤^{٨}$ (ج) $١٦^{٤}$ (د) $١٦^{٨}$

١٥) قيمة **س** التي تحقق ٥٠٠ + ٥٠٠ + ٥٠٠ + ٥٠٠ + ٥٠٠ = ١٠ × **س** هي :

(أ) ٢٥ (ب) ٥٠ (ج) ٢٥٠ (د) ٢٠٠٠

الملحق (٦)
مفتاح اختبار حل المسائل الرياضية

رقم السؤال	رمز الإجابة
١	أ
٢	د
٣	د
٤	ب
٥	ب
٦	د
٧	ب
٨	أ
٩	ج
١٠	ج
١١	ج
١٢	د
١٣	ج
١٤	د
١٥	ج

الملحق (٧)

مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات

عزيزي الطالب

فيما يلي مقياس للدافعية نحو تعلم الرياضيات, يُرجى الإجابة عن جميع عباراته بصراحة وذلك بوضع إشارة (X) أمام ما يعبر عن رأيك, علما أنه ليس هناك إجابة صحيحة أو خاطئة.

الرقم	العبارة	دائما	غالباً	أحياناً	أبداً
١.	أبدأ في مذاكرة الرياضيات دون أن يطلب مني ذلك.				
٢.	أعطي الرياضيات وقتاً كافياً لتعلمها .				
٣.	أبذل جهدي للتفوق في دراستي للرياضيات.				
٤.	أبذل قصارى جهدي في دراسة الرياضيات				
٥.	أحب المشاركة في المسابقات المدرسية المتعلقة بالرياضيات.				
٦.	أحب المشاركة في حل المسائل الرياضية التي تحتاج إلى قدرات خاصة.				
٧.	أحب أن أكون من المتفوقين في الرياضيات.				
٨.	أحرص على حل الواجبات المنزلية في الرياضيات التي تطلب مني في الموعد المحدد.				
٩.	أصر على الوصول إلى هدفي، إذا اعترضتني صعوبات أثناء دراستي للرياضيات.				
١٠.	إذا اقتنعت بجودة فكرة رياضية لا أتردد في وضع خطة لتنفيذها.				
١١.	استمتع في تعلّم الرياضيات				
١٢.	أشعر أن دراسة الرياضيات ذات أهمية كبيرة.				
١٣.	أشعر بالسعادة وأنا أحلُّ تمارين الرياضيات				
١٤.	أشعر بأني إنسان فاشل عند حصولي على درجات منخفضة في الرياضيات.				
١٥.	أشعر بأني جيد في الرياضيات مقارنة بالآخرين				
١٦.	تزداد ثقتي بنفسي حينما أكون متمكناً للموضوع .				
١٧.	أعتقد أن الرياضيات ذات قيمة لي				
١٨.	أعتقد أن تعلم الرياضيات مفيد لي				
١٩.	أعتقد أن تعلّم الرياضيات مهم للحياة				
٢٠.	أكون صبوراً أثناء حل تمارين الرياضيات ومسائلها.				
٢١.	أملك المهارة في تعلّم الرياضيات				
٢٢.	أنا أدرس الرياضيات من بداية العام الدراسي بانتظام لتحقيق التفوق.				

٢٣.	أحرص على إثبات كفاءتي في الرياضيات.				
٢٤.	يرضيني إنجازي في الرياضيات				
٢٥.	الرياضيات مملّة لي				
٢٦.	الرياضيات هي متعة بالنسبة لي				
٢٧.	عندما أبدأ في حل مسألة رياضية أحرص على إكمالها.				
٢٨.	أحاول الاستعانة بمراجع خارجية عندما أجد نقطة غامضة في درس الرياضيات				
٢٩.	عندما أحصل على درجة منخفضة فإن ذلك يدفعني إلى مزيد من الجهد.				
٣٠.	عندما يطرح المعلم مسألة رياضية ما أحاول قدر الإمكان التوصل للإجابة عليها.				
٣١.	عندما يكون لدي امتحان رياضيات أبذل كل جهدي في الاستعداد له.				
٣٢.	أضع جدولاً لدراسة الرياضيات قبل فترة الامتحانات وألتزم به.				
٣٣.	أحاول جاهداً في دراسة الرياضيات				
٣٤.	أضع طاقتي في تعلّم الرياضيات				
٣٥.	تسترعي الرياضيات انتباهي على الإطلاق				
٣٦.	من المهم بالنسبة لي أن أتمكّن من مادة الرياضيات				

الملحق (٨)

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
٢٦٩
وكالة الوزارة للشؤون التعليمية
الإدارة العامة للعلاقات الجامعية
إدارة شؤون الجامعات

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION

" رسالة هاتفية "

سعادة الملحق الثقافي السعودي في الأردن   الموقر

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته؛؛؛

أشير إلى خطابكم رقم ٩٨٠٣ وتاريخ ٢٣ / ٦ /١٤٣٢هـ بشأن الطلب المقدم من الطالب/ جازي صالح حمود البلوي المبتعث لدراسة تخصص المناهج العامة لمرحلة الدكتوراه بالجامعة الأردنية، بخصوص إجراء بحثه لمرحلة الدكتوراه والذي هو بعنوان (أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية)، والمتضمن طلب تسهيل مهمة الباحث في الحصول على بعض البيانات النوعية والكمية على عينة من طلبة المرحلة الثانوية في المدارس الحكومية بمنطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية، وطلبكم التوجيه بهذا الخصوص.

نود الإحاطة بأنه لا مانع نظاماً من تسهيل المهمة في الحصول على البيانات المطلوبة بعد موافقة الجهة المعنية بالدراسة.

ولسعادتكم أطيب تحياتي ؛؛؛

وكيل الوزارة للشؤون التعليمية المكلف

د. محمد بن عبدالعزيز العوهلي

الرقم: صادر عام 70497   التاريخ: 1433/06/30   المرفقات:

الملحق (٩)

ROYAL EMBASSY OF SAUDI ARABIA
CULTURAL MISSION
AMMAN

بسم الله الرحمن الرحيم

سفارة المملكة العربية السعودية
الملحقية الثقافية
عمان

سعادة مدير عام إدارة التربية والتعليم في منطقة تبوك المحترم

السلام عليكم ورحمة الله بركاته...وبعد:

١٠١٢٦٣٩٩٢٦

إشارة لخطاب سعادة وكيل الوزارة للشؤون التعليمية المكلف رقم ٧٠٤٩٧ وتاريخ ١٤٣٣/٦/٣٠هـ والمتضمن الموافقة على تسهيل مهمة الطالب / **جازي صالح حمود البلوي** ،الملتحق بالجامعة **الأردنية** في تخصص **مناهج وطرق التدريس** لمرحلة **الدكتوراه** في اجراء بحث ميداني وجمع معلومات تتعلق ببحثه لرسالة الدكتوراة التي هي بعنوان(**أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية**).

نامل التلطف بالنظر في امكانية تسهيل مهمة المذكور وموافاتنا بموافقتكم على ذلك.

ولسعادتكم تحياتي وتقديري،،،

الملحق الثقافي السعودي في الأردن

أ.د. محمد بن مفرح شبلي القحطاني

الرقم: ١٠٣٦٠ التاريخ: ٢/٧/١٤٣٣هـ الموضوع: .... المرفقات: ....

هاتف : ٥٣٧٥٥٥٥ فاكس : ٥٣٣١٤٥٣ ص.ب: ٢٧١٧ عمان ١١٨٢١ الأردن البريد الإلكتروني : www.sacm.org.jo - E-mail:sacmjo@sacm.org.jo
Tel:5375555 Fax: 5331453 P.O.Box. 2717 Amman 11821 Jordan E-mail:sacmjo@sacm.org.jo - www.sacm.org.jo

الملحق (١٠)

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التربية والتعليم
الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة تبوك
إدارة التخطيط والتطوير
البحوث التربوية

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

(تزرعان العطاء ... فتحصدان الوفاء)

الرقم : ٣٣١٢٣٠٨٣٤
التاريخ : ١٤٣٣/٧/١٣هـ
المرفقات : استبانة ومقياس

(مذكرة داخلية)

إلى : مدير مدرسة ابن العميد الثانوية

من : مدير إدارة التخطيط والتطوير

بشأن : تسهيل مهمة الباحث / جازي صالح البلوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد

إشارة إلى خطاب سعادة الملحق الثقافي السعودي في الأردن رقم ١٠٣٦٠وتاريخ ١٤٣٣/٧/٢هـ بشأن تسهيل مهمة الطالب / جازي صالح حمود البلوي لإجراء بحث بعنوان (أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية) علي عينه من طلاب الصف الأول الثانوي بالمدرسة علماً أن أداة البحث مقياس واستبانه .

عليه نأمل التعاون مع الباحث وتسهيل مهمة لتطبيق أدوات دراسته .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ، ، ،

عبدالرحمن بن ناصر الناصر

إدارة التخطيط والتطوير
الأرشفة الالكترونية

THE EFFECT OF INSTRUCTIONAL PROGRAM BASED ON GEOGEBRA SOFTWARE ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AND MOTIVATION TOWARDS MATHEMATICS LEARNING FOR FIRST SECONDARY GRADE STUDENTS IN THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

By

Jazi Saleh AL-Balawi

Supervisor

Dr. Adnan Saleem Abed

ABSTRACT

The present study aimed at investigating the effect of instructional program based on GeoGebra software on mathematical problem solving and motivation towards mathematics learning for first secondary grade students in The kingdom of Saudi Arabia. Particularly, the study answered the two following questions :

First : what is the effect of an educational program based on GeoGebra on problem solving among first secondary grade students in Saudi Arabia?

Second : what is the effect of an educational program based on GeoGebra on motivation towards mathematics learning among first secondary grade students in Saudi Arabia?

The Quasi-experimental design based on experimental and control groups was used in the study. Thus, the subjects of the study were deliberately selected from Ibn Al-Ameed governmental secondary school for the study purposes. Two sections (A) and (B) were selected randomly: section (A) was selected randomly as an experimental group and exposed to the educational program based on GeoGebra, section (B) was selected randomly as a control group and exposed to the ordinary instructional program. The subjects of the study were (64) students.

To achieve the aims of the study, an educational program based on GeoGebra, which was prepared and designed as a perfect educational system. Two instruments were used for data collection: a test for measuring students' mathematical problem solving and it consists of (15) multiple choice items, and a scale for measuring students' motivation towards mathematics learning and it consists of (36) items. The validity as well as the reliability of the instruments were measured and found acceptable for study purposes.

The study procedures included: (1) a pre – conducting stage of the problem solving test and the scale of motivation towards mathematics learning : whereby it was conducted on the subjects of both the experimental and control groups prior to the stage of conducting the educational program, (2) the stage of conducting the educational program based on GeoGebra, which lasted (4) weeks. After conducting the educational program, problem solving test and scale of motivation towards mathematics learning were conducted. Data were collected, then data entry was conducted and ANCOVA was used to control the differences between pre and post test and find out the differences between the means in the post tests.

The results showed that there is a significant difference in problem solving among first secondary grade students in Saudi Arabia, in favor of the educational program and there is a significant difference in motivation towards mathematics learning among first secondary grade students in Saudi Arabia, in favor of the educational program.

Based on the result, the research recommended the following :

- The necessity of training math teachers on using GeoGebra software, as they provided a real support to math curricula and students understanding.
- Working on connecting math curricula with educational software as GeoGebra and consider them as curriculum bases and active components.
- Conducting studies that inquire the effectiveness of GeoGebra software on other variables related to students and teachers.